

Département territoires, environnement et acteurs Cirad-tera

Y-t-il encore une place pour les systèmes agroforestiers hévéicoles à base de clones entre monoculture et palmier à huile chez les petits planteurs dans un contexte de crise économique et de crise foncière en Indonésie ?

**Rapport de mission du 14 juin au 13 juillet 1999
Appui au SRAP en Indonésie (Smalholder
Rubber Agroforestry Project, CIRAD-
CP/TERA/ICRAF/GAPKINDO/IRRI).**

E. PENOT
CIRAD-TERA/THI

N° 89/99 TERA
Document Progr. THI N° 32/99



Y-t-il encore une place pour les systèmes agroforestiers hévéicoles à base de clones entre monoculture et palmier à huile chez les petits planteurs dans un contexte de crise économique et de crise foncière en Indonésie ?

**Rapport de mission du 14 juin au 13 juillet 1999
Appui au SRAP en Indonésie (Smalholder Rubber Agroforestry Project, CIRAD-CP/TERA/ICRAF/GAPKINDO/IRRI).**

E. PENOT
CIRAD-TERA/THI

N° 89/99 TERA
Document Progr. **THI N° 32/99**

Plan

Introduction

1 Objectifs de la mission

2 Le programme socio-économique du SRAP

2.1 Introduction sur le SRAP

2.2 Les activités de recherche du projet SRAP

3 Contacts divers

3.1 Reunion ICRAF à Bogor

3.2 Réunion GAPKINDO à Jakarta

3.3 Autres contacts sur Jakarta et Bogor. 3.4 Contacts sur les terrains

4 Situation des différents essais en milieu paysan en cours.

4.1 West Kalimantan

4.1.1 Expérimentation RAS

4.1.2 Expérimentation sur les jardin à bois villageois

4.2 Jambi

4.3 West Sumatra

4.4 Conclusion sur les essais RAS

4.5 Commentaires personnels sur la méthodologie utilisée.

4.6 Expérimentation d'un nouvel essai : RAS 4 mise en place par ICRAF

5 Enquêtes socio-économiques en cours et futures du SRAP.

5.1 West Kalimantan

5.2 Jambi et West Sumatra

5.3 Sud Sumatra

6 - Revue des publications en cours liées aux activités du projet

Valorisation des travaux / Produits attendus de l'équipe.

7 Les effets de la crise économique indonésienne.

Impact sur les producteurs de caoutchouc

Derrière la crise économique une autre crise internationale des prix du caoutchouc

Une recomposition du paysage hévéicole asiatique en cours

8 Evolution de l'utilisation des sols à West Kalimantan.

9 Conclusion et perspectives

Annexes

Annexe 1 : Présentation du livre de F Ruf et F Gérard sur l'impact de la crise économique indonésienne sur l'agriculture.

Annexe 2 : Fiche projet du SRAP

Annexe 3 : liste des essais et classification

Annexe 4 : liste photos des RAS

Annexe 5 : document interne sur l'expérimentation RAS 4

Annexe 6 : questionnaire enquête palmier à huile

Annexe 7 : liste des publications récentes SRAP 1997/99

Annexe 8 : Principaux résultats de l'enquête sur l'évolution des productions et des prix (graphiques).

Annexe 9 : cartes

Annexe 10 : Personnes rencontrées.

Remerciements

Que soit ici remerciés toutes les personnes rencontrées qui ont permis le bon déroulement de cette mission, par leur aide toujours généreuse, leur support technique et logistique et leur apport en information et idées, et tout particulièrement

- Dominique Boutin , SRAP Team leader,
- Gabriel de Taffin, délégué CIRAD,
- Dennis Garrity, ICRAF Bogor,
- A.F.S. Budiman, GAPKINDO,
- Jacques Rougetet, Ambassade de France à Jakarta
- Gede Wibawa, IRRI/Sembawa
- Tim Noland, GTZ/SFDP team leader
- Patrice Levang , IRD Bogor

ainsi que tout l'équipe du SRAP sur le terrain :

- Linda Carmen , Bogor,
- Ilahang, Sujono, Asgnari et Iwan à West Kalimantan
- Ratna et Gerhardt à Jambi
- Sofyan (GTZ/Pro RLK) et Coan (BIBP) à West Sumatra.

Enfin, merci à tous les petits planteurs (100 sur les 3 provinces) participant au réseau d'expérimentation du SRAP qui m'on reçu, comme à l'accoutumée, avec toute leur chaleur et leur amitié habituelle.

Merci à Edouard Latrille et Nadine Kelemen (CIRAD-TERA) pour la relecture finale de ce document.

Introduction

La mission s'est déroulée du 17 juillet au 13 août 1999, en Indonésie, avec la visite des principaux partenaires et chercheurs à Jakarta et Bogor, puis la visite des 3 terrains d'expérimentation à Jambi, West Sumatra et West Kalimantan. La mission était composée de E Penot et C Geissler (étudiante en DESS). D Boutin, chef de projet SRAP, détaché à l'ICRAF¹ nous a accompagné durant tout la mission. La mission a été financée par l'Ambassade de France à Jakarta, par USAID/Jakarta (pour West Kalimantan) et CIRAD-TERA (Montpellier).

Gabriel de Taffin, délégué CIRAD Indonésie, a participé à toutes les rencontres importantes sur Bogor et Jakarta. Il suit très étroitement les activités du projet et plus particulièrement le dossier sur la demande de financement avec INRO/CFC².

Gede Wibawa, agronome hévéa, de l'IRRI/Sembawa³, en étroite relation et collaboration avec le SRAP depuis son lancement en 1994 était présent sur le terrain à Jambi. Qu'ils soient tous vivement remerciés ici pour leur soutien actif.

Les objectifs de la mission étaient multiples, et constituaient essentiellement en un appui au programme socio-économique du SRAP dont l'auteur est le responsable, programme géré depuis Montpellier, en étroite relation avec le chef de projet, basé lui à Bogor (D Boutin). Si D Boutin (CIRAD-CP) est pleinement détaché à l'ICRAF, l'auteur, basé en France, n'est plus détaché à l'ICRAF mais reste cependant considéré par ICRAF/Southeast Regional Programme (le bureau régional ICRAF pour l'Asie du Sud Est, Bogor) comme chercheur associé pour cette partie socio-économique. Cette situation permet de continuer à gérer les différentes activités du projet avec une certaine souplesse, en particulier en terme de financement des activités.

L'auteur est également inscrit en thèse de Sciences Economiques à l'Université de Montpellier et réalise une thèse dont le thème porte sur les activités de recherche-développement du projet SRAP, développées entre 1994 et 1999. Il y a donc une synergie importante entre le programme socio-économique du SRAP et sa valorisation scientifique par le biais de cette thèse⁴.

¹ICRAF = International Centre for Research in Agroforestry.

²INRO = international Rubber Organization. CFC = Common Fund for Commodities.

³IRRI = Indonesian Rubber Research Institute , station de recherche de Sembawa, Sud Sumatra.

⁴Une autres thèse , réalisée par Bénédicte Chambon, CIRAD-TERA, traite des problèmes d'adoption des innovations techniques dans les projets hévéicoles dans la province de West Kalimantan et vient compléter ce travail en équipe.

1 Objectifs de la mission

1 Appui au SRAP :

- appui au programme socio-économique du SRAP : revue des enquêtes en cours et préparation des futures enquêtes pour la période 1999/2000.
- enquêtes complémentaires pour la réalisation de la thèse en économie de l'auteur, qui sont directement liées à celle du programme socio-économie du SRAP.
- enquêtes de confirmation des hypothèses sur les effets de la crise économique sur les revenus des producteurs d'hévéa (dans le cadre d'une collaboration pour le livre sur les effets de la crise indonésienne sur l'agriculture "Indonesia's crisis and its impact on agriculture" de F Ruf et F Gérard, voir texte en annexe 1).
- revue des problèmes rencontrés par l'expérimentation en milieu paysan des systèmes agroforestiers à base d'hévéa, en collaboration avec D Boutin (CIRAD-CP) et G Wibawa.
- revue des publications en cours : les actes du workshop SRAP de septembre 1997 et le manuel RAS.
- revue des possibilités de financement futures du projet, avec en particulier les demandes de financements en cours avec INRO/CFC et USAID.

Appui à une stagiaire en formation

- appui technique au stage de Cathy Geissler (DESS/Université de Nice) sur l'étude de l'évolution de l'utilisation des sols sur la province de West Kalimantan (étude cartographique sur la redistribution récente des terres vers les concessions de plantations forestières ou pérennes).

Ces activités sont centrées sur la mise au point de référentiels techniques hévéicoles de type agroforestiers : une alternative au "jungle rubber" et aux monoculture d'hévéa et de palmier à huile qui soit plus abordable pour les petits planteurs hors projets.

L'extension remarquable du palmier à huile, tant sous la forme de plantations privées que de projets petits planteurs (généralement associés aux premières) a changé le paysage technico-économique des possibilités de culture offertes aux planteurs. Il est indéniable que le palmier à huile constitue une alternative extrêmement intéressante pour les planteurs, surtout quand les projets leur offrent cette opportunité clés et crédit en main.

Il devient donc nécessaire d'intégrer le palmier à huile dans notre analyse sur la place potentielle de ces alternatives RAS. Une enquête est donc lancée sur ce sujet dans notre zone d'étude (Sanggau).

Sur le plan foncier, la province de West Kalimantan a vu un développement récent , mais important en superficie, de grandes concessions privées ou gouvernementales accordées à des sociétés de plantations (palmier à huile) ou forestières (pour des

plantations industrielles d'*Acacia mangium* pour la production de pâte à papier). Une étude cartographique était devenue nécessaire pour voir si ces alternatives de systèmes de culture (les RAS) avaient encore géographiquement une place dans le paysage actuel centré sur les jungle rubber et les monocultures de palmier à huile, *Acacia mangium* et hévéa. Il y a un indéniable risque de conflit foncier, à terme, entre communauté dayaks, les habitants originels de Bornéo, et ces grandes plantations si la politique de conversion des zones forestières en plantations industrielles est maintenue au rythme actuel. L'étude de Cathy Geissler (en stage de DESS) permettra, à l'aide d'un SIG, d'une part de mieux voir quelle est la distribution actuelle de l'utilisation des sols (entre forêts, zones traditionnelles de culture, projets, transmigration, plantations privées ...) , et, d'autre part, de voir l'évolution depuis une quinzaine d'années.

Globalement, on assiste à une redistribution complète du foncier depuis 1985. Officiellement, 74 % des terres dites forestières en Indonésie appartiennent, ou sont gérées par l'état qui se réserve le droit d'en décider l'affectation. En l'absence d'utilisation, le droit coutumier local, ou "adat" est reconnu. Cependant, dès que l'Etat décide de l'affectation d'un terrain, c'est donc la législation juridique indonésienne qui prime. Une législation forestière complexe a été mise en place, mais hélas rarement appliquée avec une division des terres en parcs nationaux et espaces protégés, forêts de production (censées restées en forêt) et forêt de conversion (plantations et projets). La forêt de production a quasiment disparue au profit des nombreuses concessions pour les plantations pérennes (essentiellement palmier à huile) et les plantations industrielles forestières (*Acacia mangium* principalement, mais aussi *Eucalyptus spp*).

Juridiquement parlant, la majorité des terres a donc été concessionnée et échappe, théoriquement, au contrôle des populations locales. Cette politique de concessions à outrance est susceptible de générer des conflits fonciers d'une part par la limitation drastique des terres disponibles pour les populations locales et, d'autre part, par le début de "conscientisation" des communautés dayaks quant à leur statut et leur place dans société indonésienne. Le foncier, sa distribution et sa gestion, devient alors un facteur politique non négligeable.

La réalité sur le terrain est moins dramatique. L'évolution politique depuis la chute du gouvernement Suharto en mai 1998 est une période où un certain nombre de réformes ont été initiées et engagées, d'où le nom de "Reformasi". Ces réformes politiques et économiques demandées par le FMI mais aussi par une partie de la population a permis d'initier un processus de réflexion gouvernemental sur cette politique foncière et d'ores et déjà un certain nombre de concessions accordées mais non encore plantées ont été ou sont en cours de révision. L'étude de Cathy Geissler nous permettra de voir en détail la situation du district de Sanggau qui est notre zone centrale d'étude à Kalimantan.

Enfin, la crise économique indonésienne de 1997/99 a eu un impact important pour nombre de petits planteurs. Un projet de livre sur l'impact de cette crise a été initié par F Ruf et F Gérard (CIRAD-TERA et ECOPOL). L'auteur participe à cette analyse pour

la filière hévéa. Si il est clair que la crise a été bénéfique pour certains producteurs (en particulier pour les produits d'exportation : café, palmier à huile et cacao), ou catastrophique pour d'autres (les producteurs de produits vivriers non exportés en majorité) il apparaît cependant, à l'analyse de l'évolution des revenus, que cela n'a pas été le cas pour les planteurs d'hévéa.

L'hypothèse centrale d'un impact négligeable sur les revenus des planteurs d'hévéa a été confirmé lors des nombreuses réunions avec les producteurs durant cette mission. Cette hypothèse est différente de celle émise pour les producteurs de cacao ou de café (F Ruf, com. personnelle). Par contre, si les planteurs ont bien résisté à la crise économique indonésienne de 1998, leur revenu est nettement en baisse du fait de la crise des prix mondiaux du caoutchouc et de la baisse tendancielle des prix depuis janvier 1997 (donc avant la "crise" indonésienne) .

Une autre crise se profile donc depuis quelques mois, indépendante de la crise globale indonésienne qui a masqué les effets de la baisse des prix . Dans cet esprit, il était intéressant de vérifier auprès des planteurs l'intérêt des systèmes RAS par rapport aux autres alternatives. Une enquête complémentaire sera donc lancée pour analyser l'impact de 5 années d'expérimentation par les planteurs, et leur niveau d'adoption par rapport à ce nouvel environnement économique. Cet impact sera bien sûr intégré dans l'analyse sur la problématique de l'adoption des innovations techniques de la thèse de l'auteur.

2 Le programme socio-économique du SRAP

2.1 Introduction sur le SRAP

Le SRAP est un programme de recherche conjointement développé par le CIRAD (initialement CIRAD-CP, puis CP et TERA) et l'ICRAF en vue de mettre au point des référentiels techniques hévéicoles agroforestiers. Ces référentiels sont perçus comme des alternatives potentielles à la nécessaire évolution des jungle rubber (agroforêts à hévéa traditionnelles), dont la productivité est devenue insuffisante, et également à la monoculture dont le coût d'implantation selon les paquets technologiques actuels est généralement trop important pour les petits planteurs sans capital.

L'enjeu global du projet est l'identification d' alternatives techniques à la monoculture d'hévéas et aux jungle rubber qui soient en même temps :

- plus productives et "sustainable " sur le long terme.
- avec une meilleure conservation de l'environnement
- avec une meilleure conservation de la biodiversité animale et végétale.

Ces alternatives doivent être plus abordables que la monoculture pour le petit planteur en termes d'investissement tant en travail qu'en intrants. Ces alternatives basées sur les pratiques agroforestières sont dénommées "RAS" pour "Rubber Agroforestry

Systems' et sont testées sur trois types principaux, les RAS 1, 2 & 3 (avec des degrés d'intensification croissants) .

Objectifs spécifiques du projet

Ces objectifs sont les suivants :

- amélioration des rendements (clones) et de la productivité du travail des systèmes hévicoles agroforestiers en limitant les temps de travaux nécessaires à l'entretien et les intrants nécessaires pendant la période immature
- diversification des revenus (par rapport au modèle dominant de la monoculture) par ceux du bois, des fruits, du rottin et des autres produits traditionnels de la forêt (optimisation des fonctions du jungle rubber) enfin de maintenir un système soutenable en terme d'environnement,
- réhabilitation des terres extrêmement dégradées comme les savannes à *Imperata cylindrica*
- obtenir une base de données sur les revenus des exploitations agricoles sur les 3 provinces sélectionnées représentatives (voir carte 1).
- connaître sur le plan foncier et utilisation des sols les contraintes qui pèsent sur le foncier disponible pour les communautés locales face au développement des grandes plantations.

2.2 Les activités de recherche du projet SRAP

L'annexe 2 présente les activités du SRAP, des expérimentations en cours et des activités d'enquêtes. On peut les résumer de la façon suivante :

Expérimentation :

L'enjeu est de montrer que les clones dûment sélectionnés peuvent tout à fait croître et bien produire dans un environnement agroforestier qui procure une source de revenus diversifiés et un milieu naturellement équilibré voire régénérateur en terme de fertilité (Penot 1998). L'hypothèse de base sur le maintien du niveau de production des hévéas avec des arbres associés s'est vérifiée avec une expérimentation réalisée dans le Sud de la Thaïlande (Burathanam 1992), et également aux Philippines, hélas peu documentée. L'expérimentation sur les RAS a montré que l'établissement des clones pendant la période immature dans différents contextes agroforestiers, y compris la forêt secondaire en intercalaire , était possible sous certaines conditions pendant la période la plus critique de l'établissement de la plantation.

Deux expérimentations sont en cours :

- expérimentation en milieu paysan de 3 systèmes dénommés RAS (Rubber Agroforestry Systems), dans 3 provinces représentatives des diverses situations

rencontrées dans les zones traditionnellement hévéicoles (à Sumatra et Kalimantan, voir carte 2, 3 et 4). Après une phase de diagnostic et d'enquête exploratoire sur la sélection des zones et des villages en 1994/95, 27 essais avec plus de 100 parcelles ont été mis en place en 1995/96 (Penot 1994). Le réseau d'expérimentation est donc constitué de 100 paysans et 2 écoles, dans 3 provinces et 9 villages (1 à West Sumatra, 3 à Jambi et 5 à Kalimantan). La liste complète des essais est en annexe 3. Un traitement partiel des données agronomiques a été effectué en 1996 (Penot and Wibawa 1996) et 1997 (Penot 1999).

- réseau de jardins à bois villageois : 9 jardins à bois villageois ont été mis en place en 1996 pour tester la possibilité de fabrication du matériel végétal amélioré clonal par les communautés elles-mêmes à Kalimantan, dans l'optique de réduire les coûts de plantation (réduction de 50 à 75 % des coûts en matériel végétal). A Jambi, 2 jardins à bois ont été mis en place chez des pépiniéristes privés. Le suivi de ces expériences a permis d'identifier les contraintes liées à la production de matériel végétal par des communautés organisées en groupes de paysans. Une première enquête sur l'impact de cette expérimentation a été réalisée par Wilfried Shueller, un étudiant ENITA en 1997 (Schueller, Penot et al. 1997).

Sur le plan technique et agronomique, ces 2 activités sont sous la responsabilité de D Boutin, chef du projet SRAP.

Diagnostic, caractérisation et suivi des exploitations agricoles.

Le diagnostic initial global a été réalisé par Anne Gouyon pour la province de Sud Sumatra en 1990/92 (thèse publiée en 1995) et a permis d'identifier un programme d'expérimentation, complété par des visites exploratoires dans les provinces sélectionnées pour affiner le diagnostic (1994/1995).

Les enquêtes de caractérisation des exploitations agricoles hévéicoles du réseau (100) ont débutées en 1996 pour West Sumatra et 1997 pour Kalimantan et Jambi (dans ce dernier cas par 2 étudiants : Alexandra Kelfoun à Jambi (ENSAR) et Phillipe Courbet (ENGREF). Les principaux résultats de ces enquêtes ont été publiés dans les actes du workshop SRAP de 1997 (Penot 1999) (Kelfoun, Penot et al. 1997) (Courbet, Penot et al. 1997).

Par ailleurs, une série de 100 exploitations hévéicoles hors projets SRAP ont été également caractérisées dans les mêmes villages pour améliorer l'échantillonnage et obtenir un nombre minimum d'exploitation enquêtes par villages (20). Ces enquêtes se sont poursuivies en 1998/99 dans la province de West Kalimantan dans d'autres districts afin d'obtenir une image globale de la situation des producteurs. Une enquête a été réalisée pour estimer la situation et l'impact des producteurs engagés dans un projet approche partielle du GAPKINDO, démarré en 1993 (PKR-GK project). Le total des exploitation enquêtes est de plus de 400 dans 24 villages sur l'ensemble de la province.

Toutes ces enquêtes sont actuellement partiellement valorisées par des publications et seront valorisées par la thèse de l'auteur. Elles ont été réalisées en partie par 2 enquêteurs du projet SRAP (Ilahang et Iwan) et un ancien étudiant du projet (en 1997), Phillipe Courbet, sous contrat ICRAF en 1998.

La méthodologie et les questionnaires utilisés dans la totalité des enquêtes a été faite par l'auteur.

Parallèlement, des enquêtes complémentaires ont été menées par Bénédicte Chambon, étudiante en Doctorat de géographie (Université de Toulouse), à partir de 1998, pour caractériser les exploitations hévécologiques ayant bénéficiés de projets de développement agricoles (NES, SRDP, TCSDP, projets en approche partielle). Ces résultats seront utilisés pour développer sa thèse (Titre provisoire : "Quels avenir pour les projets de développement de l'hévéaculture paysanne en Indonésie : le cas de Kalimantan").

Une série d'enquête complémentaire, nécessaire pour la thèse de l'auteur, seront développés en 1999/2000 (voir chapitre). Le titre de cette thèse est le suivant "Changement technique, stratégies paysannes et recomposition des savoirs : le cas de l'hévéaculture agro-forestière indonésienne". Elle est orientée sur l'étude de la problématique de l'introduction/appropriation/recomposition des innovations techniques et des savoirs en prenant comme exemple récent l'expérimentation sur les RAS, qui constitue en fait, un exemple de syncrétisme entre savoirs endogènes et innovations externes, résultant d'une histoire particulière des techniques.

3 Contacts divers

3.1 Réunion ICRAF à Bogor

ICRAF est le partenaire, avec GAPKINDO et IRRI/Sembawa, du projet depuis sa création. Une revue des publications et travaux en cours a été faite, avec la nécessité de procéder rapidement à la publication définitive des actes du séminaire de 1997, la publication d'un manuel technique sur les systèmes RAS pour septembre 1999, et la publication d'un petit opuscule de photos comparable à celui fait par IRD/ICRAF sur les agroforêts en Indonésie..

Devant la sélection en premier instance de notre demande de financement du SRAP par INRO/CFC (pour un montant de 1,38 millions US \$), il a été décidé d'une politique commune d'utilisation de ce financement si celui ci aboutit ce qui est très probable. Le principe d'une mission rapide au siège du CFC, à Amsterdam, a été approuvé, afin d'accélérer le processus. Un financement de 2 500 FF a été accordé par le CIRAD/DRE/Asie pour ce voyage. Il s'agit en outre de vérifier auprès du CFC qu'une lettre d'engagement financier de Bogor et du MAE peut suffire au co-financement exigé par le CFC pour l'autorisation finale.

Il a été convenu que le financement , prévu pour le financement des activités du SRAP en Indonésie , mais aussi en extension en Thaïlande (avec pour partenaire PSU/Hat Yai, Sud Thaïlande) soit gérée comme précédemment avec les financements USAID, via le GAPKINDO et l'ICRAF. Ce financement est prévu pour des dépenses opérationnelles. Par principe, le chef de projet SRAP, un chercheur CIRAD-CP, en a la charge. Officiellement , le budget CFC sera donc géré par le bureau ICRAF de Bogor (en non par la Direction ICRAF de Nairobi : ce qui implique une gestion directe plus simple, ne générant pas de coût "overhead" par ICRAF) mais pratiquement géré localement par un agent CIRAD-CP.

L'ICRAF a aussi accepté le principe de l'utilisation de la ligne budgétaire prévue pour les mission d'appui (52 000 US \$ sur 3 ans, soit 6 missions au total) soit affectée au CIRAD, via officiellement encore l'ICRAF puisque le CIRAD ne peut apparaître officiellement directement (la France s'est retirée du CFC en 1998 et ne peut donc recevoir des fonds directs du CFC).

Il a été convenu entre CP/hévéa et TERA/TH que les missions prévues seront partagées en deux, soit une mission par département par an (E Penot pour TH et vraisemblablement JM Eschbach pour Hévéa).

Le CFC a demandé également une petite intervention sur la Birmanie dont les missions seront gérées par le CIRAD-CP. D'autres pays seront invités aux séminaires de démarrage et de restitution du projet (Guatemala, Vietnam , Phillippines ..).

Un financement complémentaire USAID de 42 000 US \$ pour le SRAP a été obtenu le 16 juin (il était en négociation depuis août 1997). Il permettra de soulager l'effort financier de l'ICRAF, du moins pour la seule province de Kalimantan, qui supporte depuis octobre 1997 la totalité des dépenses opérationnelles. Ceci montre clairement la volonté de l'ICRAF de maintenir les activités de ce projet considéré comme prioritaire , de par son opérationnalité. Dennis Garrity, directeur du bureau ICRAF pour l'Asie du Sud-Est, nous a rappelé son attachement aux activités du SRAP. Nous maintenons donc en état de fonctionnement un réseau d'expérimentation et du personnel pour les enquêtes.

Il a été proposé de reprendre contact avec la Banque Mondiale, qui avait sélectionné les systèmes techniques RAS pour son projet JRDP à Jambi en 1997 et qui avait fait participé à des missions d'identification du projet début 1998, afin de pouvoir explorer les collaborations possibles. En effet, la BM avait proposé en 1997 des projets dits "régionaux" de type intégrés pour l'équipe du SRAP avait réalisé 2 études préliminaires, l'une sur les RAS et l'autre sur la disponibilité du matériel végétal clonal dans le province de Jambi(Penot 1998). Plus récemment, la BM propose un projet d'appui à la restructuration des services de vulgarisation, le PIBP, s'appuyant sur un certain nombre de modèles techniques. On pourrait alors proposer les RAS comme un des modèles techniques du projet.

Sur le plan pratique, il a été proposé de tenter d'identifier un chercheur indonésien qui pourrait participer aux activités développées sur West Kalimantan afin d'étoffer

scientifiquement notre équipe sur place (4 staffs) (sur financement CFC). Les travaux des essais RAS 1 et 2 sur Jambi sont intégrés aux travaux de M van Noordwijk et couverts par l'ICRAF. Il a été reconnu que les essais RAS 1 réalisés en 1995/96 sur les 2 villages de Rantau Pandan et Muara Buat ne sont plus considérés comme des essais RAS puisque les paysans ne suivent plus le protocole (la végétation naturelle interligne caractéristique des RAS 1 a été coupée). L'essentiel des essais intéressants et représentatifs sont donc maintenant concentrés sur West Kalimantan, West Sumatra et le village de Seppungur pour les RAS 1 et 2 à Jambi.

3.2 Réunion GAPKINDO à Jakarta

Réunion avec Mr Budiman, directeur exécutif du GAPKINDO. Discussions portant essentiellement sur les modalités d'obtention et d'utilisation du financement INRO/CFC. Par ailleurs, pour information, il existe une autre demande de financement auprès du CFC pour un projet sur l'étude du *Corynespora*, déposé par IRRI/Sungei Putih.

Un des problèmes majeurs de la filière hévéa, et pouvant avoir une répercussion directe sur le financement CFC du projet, concerne le possible arrêt des activités de l'INRO suite au départ, de la Malaisie et du Sri Lanka (voire de la Thaïlande...) L'INRO est l'agence spécialisée par ou transitera un éventuel financement CFC ("commodity body" pour le caoutchouc). La disparition de l'INRO à terme demanderait donc la recherche d'une autre agence (IRSG ???). Cependant cette possibilité n'est pas immédiate ni souhaitable.

Enfin a été évoqué la baisse continue des prix du caoutchouc sur le marché mondial, extrêmement préoccupants. En effet, si les producteurs n'ont globalement pas souffert des effets de la crise économique indonésienne de 1997/99 (Penot, E, 1999, en cours dans Ruf & Gérard), le prix extrêmement bas depuis avril 99 risque de générer par contre une véritable crise dans les prochains mois. Les effets de la "crise 97/99" ont également été évoqués. Ce point est développé ultérieurement.

3.3 Autres contacts sur Jakarta et Bogor.

Ces contacts ont été pris essentiellement pour discuter des hypothèses développées pour le livre sur la crise indonésienne (F Ruf/F Gérard), dont le chapitre sur le caoutchouc est écrit par l'auteur. Enfin certains de ces contacts ont permis la recherche d'informations et de cartes pour le stage de Cathy Geissler sur l'évolution de l'utilisation des sols à West-Kalimantan :

P levang, IRD : situation sur les sites de transmigration

F Ruf, CIRAD-TERA : coordinateur du livre

P Perez, CIRAD-CA : situation à Java.

A Gouyon ; Idéforces : situation à Sumatra et rapport sur les feux.

R Bourgeois, Ecopol :

C Cossalter, CIFOR : effets de la crise sur le monde forestier.

A Angelsen, CIFOR : idem

F Stolle, ICRAF : cartographie disponible sur West Kalimantan,

Y laumonnier, CIRAD-Forêts : idem.

M van Noordwijk, ICRAF ; discussions sur RAS 4.

Igor Lampin, SPOT Images : sur les possibilités d'obtention d'images satellites de notre zone à West Kalimantan.

Jean Daniel Chabas, conseiller au Ministère de la Recherche et de la technologie, Jakarta. Pour contacts avec SPOT.

Jacques Rougetet : Attaché scientifique et de coopération , Ambassade de France (qui finance la mission et le stage de C Geissler). Information sur l'état du projet SRAP et des objectifs de la mission. Exploration des possibilités de financement d'une autre mission en 2000. Cette mission ainsi que le stage de C . Geissler ont été financés par l'Ambassade de France de Jakarta.

3.4 Contacts sur les terrains

West Kalimantan

A Zaunnudin, Bappeda 1, Pontianak : pour les cartes sur la population et les dernières cartes de land use du projet LUPAM.

Leo Abam : représentant Gapkindo pour West Kalimantan.

Tim Nolland : team leader SFDP. Discussion sur la situation du projet GTZ/SFDP, en très mauvaise posture depuis l'incendie de ses bureaux à Bantai par des villageois dayaks. Les activités du projet sont suspendues et le futur du projet est très problématique. La SFDP a été depuis 1994 notre projet local d'accueil, nous fournissant aide et logistique. Sa disparition serait dommageable au projet SRAP.

Jorma Kaukoato & Kari Marjakangas : PT Finantara Intiga (projet de 100 000 ha d'acacia mangium à Sanggau). Discussions sur les activités, ralenties , du projet , vu la situation de crise. Les possibilités de développement d'un marché pour la pâte à papier, et une future usine dans la région, ont été évoquées. Une carte des zones plantées sur leur concessions a été récupérée.

Le statut actuel des concessions de forêts de plantation risque fort d'être revu à la baisse suite aux abus de 1997 et 1998 , et aux effets indirects, tant politiques qu'économiques dus à la crise. Ces éléments sont importants pour l'étude de C Geissler. La société finlandaise ENSO, qui est partie prenante dans la société HTI PT Finantara Intiga (300 000 ha dans les districts de Sanggau et Sintang) s'appelle maintenant STORA-ENSO, en association avec une importante société suédoise dans la même filière.

Jambi

Equipe ICRAF : discussion sur les essais RAS 1 & 2 en cours et également sur les RAS 4 mis en place par ICRAF.

West Sumatra

Equipe GTZ/ProRLK à Padang.

Visite de l'atelier cartographie du BAPPEDA, Padang. Récupération de fonds de cartes et images satellitaires sur la région de Pasaman.

Réunion avec Pak Lubis, Dinas perkebunan (vulgarisation), II, et Pak Nasution, BIPP

Visite des essais avec Pak Sofyan (GTZ/Pro Rlk) et Pak Coan, BIPP.

4 Situation des différents essais en milieu paysan en cours.

4.1 West Kalimantan

4.1.1 Expérimentation RAS

De façon générale, les parcelles sont bien suivies et les protocoles respectés. Les concepts RAS 1 et 2 sont globalement validés pour la croissance en période immature. Il reste à initier des que possible, en fonction du niveau de croissance des arbres, les essais de production.

Les croissances des clones dans les parcelles sont généralement bonnes pour les essais plantés fin 1995 ou en 1996 (seconde série, la majorité des parcelles). La première série, plantée début 1995 peut être considéré comme parcelles d'observations, car entre 1995 et 1996, un certain nombre de décisions clés ont été prises sur les protocoles qui ne permettent pas alors de comparer la situation des essais de début 1995 et les autres. En particulier, les premiers essais, plantés début W195, l'ont été avec des clones produits par le TCSDP de qualité très moyenne (en taille), avec un planting réalisé en retard, janvier à avril au lieu de octobre /novembre (début de la saison des pluies), avec des niveaux d'entretien sur la ligne et une fertilisation largement insuffisante. Devant la très faible croissance initiale de cette première série, les protocoles ont été modifiés en conséquence en concertation négociée avec les producteurs, afin d'obtenir des conditions d'implantation des essais plus favorables.

En d'autres termes, nous avons péché par optimisme en réduisant trop les intrants et le travail pour cette première série. On peut considérer que globalement cette première série a entre 12 et 18 mois de retard. On conservera le suivi de ces parcelles, non comme essai, mais comme parcelles d'observation. On pourrait les considérer comme des parcelles représentative de situation initiale difficile. Il devient alors intéressant de voir quel sera l'impact d'un mauvais démarrage sur l'âge à l'ouverture et le niveau de production final des arbres.

Les premiers résultats ont été publiés en 1997 (workshop SRAP) et en 1999 (voir la "synthèse" technique, document interne CIRAD-TERA, publié en 1999).

RAS 1

Les RAS 1 montre la faisabilité d'intégrer la repousse forestière dans l'interligne. Cette stratégie agroforestière économise des intrants (plantes de couverture) et du travail (pas d'entretien en interligne (suppression de 50 % du travail nécessaire par rapport à la monoculture) et élimine l'*Imperata* (voir photo ,° 1. et photo n° 2 : témoin monoculture). Les photos sont en annexe 4.

RAS 2

Les RAS 2 sont très appréciés des populations en zone de transmigration avec un foncier limités (généralement , 2 à 2,5 ha par famille). La croissance des hévéas est bonne . Celle des arbres associés ne génère pas de compétition lumière notable sur la croissance des hévéas (Photos n° 4 et 5). Cependant, la mortalité des arbres associés est assez importante et demande quelque fois une replantation en seconde année. Celle ci est généralement compensée par une repousse naturelle en fruitiers locaux.

L'idéal semble être une densité d'arbres associés comprise entre 200 et 250 arbres /ha pour 550 hévéas/ha.

RAS 3

Le concept RAS 3 (clones + combinaison arbres et plantes de couverture) demande encore quelques adaptations mais reste très positif en terme de réhabilitation de savannes dégradées. L'ensemble des résultats devront être traités en fin d'année pour une analyse à 4/5 années après plantation. La dernière analyse globale des essais a été effectuée fin 1997, et publiées dans les actes du workshop SRAP 1997, Bogor.

Le séminaire sur la replantation d'Abidjan, prévu en février 2000 devrait être l'occasion d'une publication synthétique des travaux (collaboration D Boutin, E Penot).

Dans le cas du RAS 3, il apparaît nécessaire de couper les arbres associés à croissance rapide de couverture, à savoir les *Acacia mangium* essentiellement, à partir de 3,5 années après planting car ils sont efficaces en termes de suppression d'*Imperata* mais deviennent ensuite trop compétitifs en terme de lumière pour l'hévéa. C'est un succès en terme de contrôle de l'*Imperata* , mais on ne peut pas espérer garder ces arbres jusqu' 8 ans, comme initialement prévu, pour les vendre et en tirer un revenu (pour la fabrication de pate à papier). Enfin, les *Gmelina arborea* semblent attaqués par un champignon non connu de nous. Un suivi est donc nécessaire.

La photo n° 9 montre un RAS 3 avec en intercalaire du *Gmelina arborea*, la photo n° 9 avec *Paraserianthes falcataria* (anciennement *Albizzia*) et la photo n° 10 avec *Acacia mangium*, (toutes ces parcelles ont 42 mois).

On pourrait synthétiser les résultats sur le tableau suivants :

Type d'arbres d'ombrage à croissance rapide en RAS 3 en fonction du précédent cultural :

RAS 3 favorable avec ...	<i>Gmelina arborea</i>	<i>Paraserianthes falcataria</i>	<i>Acacia mangium</i>	<i>Acacia Crasicarpa</i>
forêts ou vieux jungle rubber	oui	oui	non	oui
savanne à <i>Imperata cylindrica</i>	oui	non	oui	oui

En ce qui concerne les plantes de couverture associées :

Type de plantes de couverture en RAS 3 en fonction du précédent cultural :

RAS 3 favorable avec ...	<i>Pueraria javanica</i>	<i>Chromolena odorata</i>	<i>Flemingia congesta</i>
forêts ou vieux jungle rubber	non nécessaire car repousse naturelle non compétitive	oui	non
savanne à <i>Imperata cylindrica</i>	oui	oui	oui mais peut être insuffisante

Comparaison entre clones

4 clones ont été sélectionnés : PB 260, RRIC 100, BPM 1 et RRIM 600. Dans les zones non contaminées par *Colletotrichum* (maladie de feuille), on peut y rajouter GT1 et BPM 24.

PB 260 est clairement le meilleur clone en terme de croissance, suivi de RRIC 100 et BPM 1. RRIM 600 est aussi un bon clone (il représente plus de 80 % des plantings en Malaisie et Thaïlande chez les petits planteurs), cependant son aspect très moyen en 4 et 5 ieme année gêne les paysans qui pensent que l'arbre ne se développe pas suffisamment.

Le comportement du clone BPM 1 est assez préoccupant , avec une défoliation très importante et soudaine en juillet. Ce comportement doit être suivi afin de voir si nous pouvons toujours garder le clone BMP 1 dans nos recommandations. C'est la première fois que BPM 1 a un tel comportement saison sèche et aucun comportement de ce genre n'a encore été repertorié. Il peut s'agir d'une sensibilité plus particulièrement au "wintering effect" (hivernage) de ce clone à Kalimantan. Il peut s'agir aussi d'attaques plus prononcées de fomes (maladie racinaire) qui restent à vérifier. Un suivi plus précis est nécessaire pour identifier les cause de ce phénomène et voir surtout s'il s'inscrit dans la durée.

Certaines parcelles sont déclassées en parcelles d'observation, en particulier celles plantées en janvier/avril 1995.

Globalement il reste plus de 50 parcelles utilisables et représentatives des essais RAS (sur les 60 originelles).

Essais d'exploitation/ mise en saignée

Les essais de mise en saignée des RAS 2 ont été repoussés à Pariban Baru (Sintang) du fait du nombre insuffisant d'arbres ayant la taille souhaitable. Ces essais seront donc initiés en septembre 1999.

Devant la très forte défoliation des clones de GT1 en parcelles SRDP dans le village de Embaong, il n'a pas été possible de démarrer les essais d'exploitation à fréquence de saignée d/2 et d/3-d/4. Il est nécessaire d'attendre une meilleure refoliation avant de débiter de tels essais. La visite possible de Jean Marie Eschbach sur le site avant fin 1999 permettrait de prendre une décision finale sur ce sujet.

4.1.2 Expérimentation sur les jardin à bois villageois

Les données concernant le nombre de groupes de paysans et leur composition et production ont été collectées pour analyse ultérieure. Le coût du matériel végétal dans l'investissement en systèmes RAS ou monoculture, étant très important (35 à 50 % pour les RAS), il est intéressant de voir les conditions de succès, ou d'échec, de la production de ce matériel végétal par les paysans eux-mêmes. Une première analyse avait été faite en 1997 avec le travail d'un étudiant de l'ENITA, W Shueller. Ce travail sera complété pour être intégré dans un chapitre de la thèse de l'auteur.

Globalement, on peut dire que l'on connaît maintenant les conditions et chances de succès pour ce type d'opérations :

- capital insuffisant pour investir dans l'achat direct de plants et/ou indisponibilité du matériel végétal localement (absence de pépiniéristes dans un rayon de plus de 50 km).
- nécessité d'une bonne cohésion au sein des groupes de paysans et surtout, entre groupe de paysans au sein de la communauté villageoise : il s'agit d'un problème de cohésion sociale au niveau du village.
- absence d'alternative technique ou de projets (en particulier pour l'hévéa clonal ou le palmier à huile)
- isolement et volonté claire des producteurs de briser le cercle économique vicieux de reproduction sans capitalisation des exploitations.

Les données, issues de discussions avec chaque groupe de paysans concernés dans 7 villages, permettront d'affiner cette première analyse. Cette analyse sera intégrée dans la thèse de l'auteur.

4.2 Jambi

Les essais RAS 1 de Muara Buat et Rantau Pandan sont déclassés en parcelles d'observation simples puisque les paysans ont coupé toute végétation en interligne et converti les parcelles en monoculture. C'est un échec pour l'expérimentation mais il est intéressant d'observer les raisons qui ont abouti à un tel choix. Un article, publié en commun avec S Williams (étudiante ICRAF sur le terrain entre 1995 et 1997) et M van Noordwick (IRAF) tente d'expliquer ces raisons.

Les essais RAS 1 à Sepunggur se caractérisent par un bon suivi des protocoles de la part des paysans mais avec une relativement faible repousse de la végétation en interligne (photo n° 3). Ces parcelles ne sont donc PAS représentatives du type RAS 1 (clones + forêt secondaire). Il nous paraît évident de n'utiliser que les résultats issus des essais à West Kalimantan ou West Sumatra pour qualifier ce type RAS 1.

Je recommande de ne pas organiser de visites sur ces essais, non représentatifs. Il est dommage que ce soit justement les essais situés dans la zone "benchmark area" de ASB, un des sites phare de l'ICRAF.

L'essai RAS 2 (Clones + arbres associés fruitiers + cultures intercalaires annuelles) est intéressant et mérite d'être suivi, même si les groupes de parcelles (2 par traitement en fonction du niveau de maintenance appliqué) n'ont pas un nombre suffisant de répétitions pour une analyse statistique. L'essai est suivi de façon qualitative. Le concept RAS 2 est validé si les cultures annuelles sont correctement validées pendant les 3 premières années.

Les parcelles de l'essai RAS 2.5 (clones + canneliers) sont un échec flagrant du, non pas au type d'essai en lui-même, mais au non suivi des protocoles par les paysans, en particulier sur le nettoyage des parcelles. Ceci reflète donc un manque d'intérêt pour la combinaison des 2 plantes.

Je recommande donc de ne pas utiliser les données issues des essais de la province de Jambi pour qualifier l'expérimentation RAS 1.

4.3 West Sumatra

Il s'agit de 3 petits essais de type RAS 2 avec 8 parcelles, toutes situées dans un petit bassin versant qui illustre remarquablement bien la tentative de réhabilitation de terres extrêmement pauvres et dégradées en zone de piémont (altitude 55/600 mètres), et envahies par *l'Imperata cylindrica*. Ces essais sont excellents et les paysans très

motivés. C'est une exemple réussi de réhabilitation de terres dégradées à forte pente (voir photo n°6 : situation initiale et n° 7, 42 mois après implantation des essais).

L'essai fertilisation montre clairement la nécessité d'utiliser une fertilisation comparable à celle recommandée par le TCSDP pour les 3 première années (identique pour West Kalimantan). L'apport de 1 tonne de rock phosphate, préconisée par Thomas Fairhurst en 1995 (GTZ/proRLK, maintenant PPI/Singapour) est bon mais insuffisant par manque d'azote. Une analyse plus fine des données par parcelle est nécessaire.

Les cultures annuelles intercalaires de riz ou arachide avec des variétés améliorées et une fertilisation adéquate a été un franc succès. L'établissement de cordons anti-érosif à base de *Flemingia congesta* a également permis de limiter très nettement l'érosion sur ces pentes entre 30 et 70 %.

La croissance du matériel végétal BLIG (polyclonal seedlings) est bonne, mais il faut attendre 5 années de production pour voir si de type de matériel végétal produit autant que les clones. Rappelons que cet essai de comparaison BLIG/clones a été monté essentiellement pour montrer la supériorité des clones.

4.4 Conclusion sur les essais RAS

Les essais de West Kalimantan et West Sumatra sont globalement bons et doivent être maintenus en suivi.

Je suggère d'impliquer la participation de Mr Gede Wibawa de IRRI/Sembawa dans le traitement de la totalité des essais , et non plus seulement ceux de Jambi. Il apparaît nécessaire de pouvoir organiser au moins une mission par an de G Wibawa tant à West Sumatra qu'à West Kalimantan.

Un certain nombre d'autres observations plus globales (sur la biodiversité en RAS 1 par exemple) sont déjà initiés par D Boutin , afin de compléter base de données en cours d'élaboration (la matrice globale des données de toutes les parcelles). Ce travail est réalisé en collaboration avec Jean Marie Eschbach et les biométriciens du CIRAD-CP.

4.5 Commentaires personnels sur la méthodologie utilisée.

La méthodologie utilisée est classique avec diagnostic, enquêtes, expérimentation en milieu paysan, analyse, feedback et recommandations mais ou l'ordre des interventions a été quelque peu inversé.

On est parti du fait que la caractérisation des exploitations agricoles basées sur les jungle rubber avait été faite par A Gouyon (et donc le diagnostic), en 1989/95. On retrouve tous les éléments de cette analyse dans sa thèse. Les hypothèses de travail et les premiers protocoles d'essais ont été construits sur ses recommandations ou

observations (contraintes de travail et d'investissement en intrants). et sur les observations réalisées lors d'enquêtes exploratoires dans les autres provinces (en 1994/95). On a inclus les principaux types d'environnement écologiques (forêts, plaines à *Imperata*, zones de plaine et zones de piémont) et les principales ethnies. Une expérimentation sur une base participative a donc été mise en place entre 1995 et 1996 (planting de 100 parcelles). Naturellement, l'observation et la mesure des données continuent et s'effectueront sur une période de 10 années (6 années de période immature, croissance et 4 années de production).

Cependant, pour certaines variables (en particulier les associations arborées et la maintenance/nettoyage des parcelles), les protocoles sont rediscutés chaque année avec les groupes de paysans. Un même traitement, négocié en commun, est alors appliqué sur chaque champs de l'essai (en général entre 3 et 6, considérées comme des répétitions). A West Sumatra et West Kalimantan (forte pression *Imperata* et terrains de très faible fertilité) : excellent suivi des protocoles. A Jambi, en zone de piémont : mauvais suivi des protocoles.

Les enquêtes de caractérisation des exploitations agricoles du réseau (11 villages) ont été réalisées dans la 2 ou la 3^{ème} année d'expérimentation et non avant l'expérimentation comme dans le schéma classique. On a ensuite étendu ces enquêtes à d'autres villages hors projet (25 villages au total), pour mieux connaître la diversité des situations.

Par contre il faut noter que le critère principal exigé pour la réalisation des essais a été la motivation et la cohésion des "groupes de paysan" au niveau du village sélectionné (Kelompok petani), seule "organisation" locale tolérée par le gouvernement hors les institutions gouvernementales classiques que sont les coopératives villageoises (KUD) ou les projets NES ou SRDP/TCSDP. Il n'y a pas de structuration des producteurs dans le monde hétéroclite indonésien.

Cette méthodologie permet de réagir rapidement face à certaines contraintes peu ou mal vues. Elle permet aussi de coller à la réalité des contraintes pesant sur les exploitants, en particulier en termes de travail investi. Enfin, étant "négociée", elle limite les traitements non suivis par les paysans. Elle est clairement orientée sur l'opérationnalité et la recherche du maximum d'adoption potentielle des innovations. L'objectif est de parvenir rapidement à identifier les meilleures pratiques culturelles des systèmes techniques proposés. Elle est aussi peu chère et ne nécessite pas de gros systèmes de recherche lourds. Elle coûte quand même, en particulier en terme de personnels de qualité. Par définition, les essais avec des cultures pérennes coûtent beaucoup plus cher qu'avec des cultures annuelles. Dans notre cas, on combine les deux....

Cette négociation des essais, et la connaissance des contraintes et opportunités des exploitations, par le biais des enquêtes de caractérisation des exploitations agricoles, permettent de mieux cerner, et plus rapidement, les véritables contraintes et les critères discriminants positifs liées à l'adoption/ré-appropriation des innovations. Cette

négociation porte principalement sur des choix agronomiques. Par contre, elle porte plus sur des choix organisationnels pour l'expérimentation des jardins à bois villageois.

L'expérimentation a ici inclu des innovations techniques externes (le clone, la fertilisation) et des innovations endogènes locales (combinaisons arborées, gestion du recru forestier en interligne et usage fréquent des herbicides...). Cette méthodologie a permis une meilleure adoption, voire une ré-appropriation des innovations originellement externes au système technique.

Par contre, il est clair que la gestion des protocoles doit être rigoureuse et que le personnel du projet de recherche doit pouvoir suivre les évolutions annuelles. Ceci n'est pas toujours évident, en particulier en Asie où l'approche descendante type "Top-down" avec des paquets technologiques "universels" (applicables partout) et non modifiables est le cas le plus souvent rencontré. Un investissement important en formation des personnels et des paysans est nécessaire.

Dans le SRAP, le projet a été mis en place par un agro-économiste (E Penot) ayant déjà une solide expérience en termes d'expérimentation paysanne et de suivi des exploitations (en Polynésie, puis en Guinée Bissau). Le système a été pensé dès le départ pour son opérationnalité, son faible coût et l'intégration directe initiale de la composante socio-économique, et non en surimposition comme dans beaucoup de cas. Les compétences techniques plus pointues ont été cherchées auprès de chercheurs associés au projet, agronome hévéa (G Wibawa, IRRI), ethno-botaniste (H de Foresta, IRD), spécialiste des cultures annuelles (D Garrity, ICRAF) etc

L'inconvénient de cette approche est l'inverse de son avantage. Plus on est opérationnel et moins on est dans la "Recherche académique". L'ICRAF a ainsi vu ce type d'expérimentation à la limite plus proche de parcelles de démonstration car moins "contrôlée" qu'en station ou en "faux" essais en milieu paysan. Personnellement, je ne vois pas ceci comme un désavantage mais les institutions anglo-saxonnes internationales ne sont visiblement pas habituées à cette démarche.

Par contre, la Banque Mondiale a été séduite par nos résultats et a décidé de les inclure dans ses projets régionaux en 1997/98 (cas du JRDP : Jambi Regional Development Project).....

Il apparaît donc nécessaire de bien présenter dans ce cas sa démarche par une solide argumentation méthodologique, son objectif (son "opérationnalité" dans ce cas) et aussi défendre l'idée que la R-D est en soi un objet de recherche. Le CIRAD de façon générale est bien plus avancée que ne le sont les centres internationaux en termes de mises au point de référentiels techniques, réellement adaptés aux conditions et aux populations locales, justement par le biais de ce type de démarche.

Un autre inconvénient est bien sûr le temps et l'énergie nécessaire à investir dans une telle démarche, tant auprès des paysans que du personnel de projet afin que chacun soit au fait de la démarche méthodologique. En d'autres termes il est plus difficile

d'intégrer les paysans ayant leurs logiques propres à un dispositif que du personnel de station qui obéit aux ordres des chercheurs. Mais cela nous le savons depuis longtemps

Enfin, on présente quelques éléments importants de synthèse :

- 1 - démarrer les activités par un séminaire (ce qui fera gagner du temps à l'équipe en éliminant d'office les pistes les moins intéressantes), faire des workshop intermédiaires, tous les 3 ans par exemple, de publications de résultats intermédiaires ou de diagnostic, et un séminaire final.
- 2 - faire des protocoles simples , le plus simple , le plus efficace, mais aussi multiplier les répétitions, compter 30 % de pertes à 5 ans pour les cultures pérennes.
- 3 - toujours intégrer les SNRA locaux dans la démarche, mais sélectionner les chercheurs et ne pas se faire imposer des gens non motivés (ne pas hésiter à le faire , le mieux étant par la persuasion...).
- 4 - ne pas séparer agronomie et socio-économie, mais les intégrer dès le départ sinon l'un sera le parent pauvre de l'autre....
- 5 - toujours travailler en équipe, et intégrer les chercheurs soit locaux , soit des centres internationaux susceptibles d'apporter des idées . Des collaborations doivent être recherchées entre chercheurs du CIRAD pour aussi mieux publier (exemple collaboration F Ruf/E Penot).
- 6 - ne pas hésiter à intégrer des étudiants en binôme (français et locaux) pour des études complémentaires ou partielles.

En conclusion, pour ce projet , un certain nombre de compétences pluri-disciplinaire ont été nécessaires, la plupart du temps à temps partiel, avec les collaborations suivantes :

- un team leader agro-économiste : temps plein
- 2 staffs locaux temps pleins pour les enquête
(5 staffs locaux temps plein pour la mise en place des essais (2 ans), puis 3 temps pleins en période de croisière)
- un vulgarisateur du BIPP, 2 mois par an.
- un agronome hévéa IRRI: 2 mois /an
- un ethno botaniste IRD spécialiste des agroforêts complexes (15 jours /an , 2 mois au début du projet)
- un agro-économiste IRD spécialiste de la transmigration (P Levang : au spot en fonction des besoins)
- un agronome cultures annuelles : idem.
- un généraliste spécialiste de la filière hévéa en Indonésie (Budiman, directeur du GAPKINDO, au spot, 1 mois au début du projet)

- des étudiants (5 en 3 ans) pour une partie des enquêtes (complétés par 2 staff permanents affectés aux enquêtes).

Toutes ces personnes doivent avoir été au moins une fois sur les terrains et sont présentes lors des séminaires de restitutions.

4.6 Expérimentation d'un nouvel essai : RAS 4 mise en place par ICRAF

Le système RAS 4 est un essai initialement proposé en 1994 au début du projet par H. De Foresta IRD/ICRAF et E Penot, évoqué en particulier lors d'une mission exploratoire sur le terrain, à Kalimantan (avril 1994). Etant donné les moyens limités initiaux du projet, et la priorité donnée à une expérimentation opérationnelle orientée sur la mise au point de référentiels techniques, ce type d'essai a été rapidement abandonné, au profit des trois premiers qui semblaient mieux répondre à la demande paysanne qui porte clairement sur l'augmentation de la productivité et de la rentabilité des systèmes de culture. Le RAS 4 est basé sur la plantation isolée de quelques plants clonaux dans les zones de clairière des vieux jungle rubber tout en conservant la biodiversité ambiante comparable à une forêt secondaire. L'objectif dans ce cas est, en priorité de conserver la biodiversité, qui peut par ailleurs être productive, fruits, bois et rotin par exemple, tout en maintenant, voire en améliorant, le niveau de production.

Une des recommandations émise par le groupe "Agronomie" du workshop SRAP de 1997 était de revoir la possibilité de développer cet essai. Si l'auteur pense que cet essai peut être intéressant pour effectuer une recherche plus précise sur les phénomènes de compétition, en particulier sur l'aptitude des clones à croître en semi-pénombre, l'auteur ne pense pas que ce type d'essai puisse déboucher, surtout dans le contexte actuel, sur des référentiels techniques fiables et recommandables.

Néanmoins, l'ICRAF semble vouloir se diriger vers ce type d'essai, plus "porteur" en termes de données à analyser, mais certainement moins "opérationnel". L'auteur pense qu'il est bon de pouvoir fournir un certain nombre d'arguments, non pas contre l'essai en lui-même, mais surtout sur l'estimation de son potentiel de développement et sur l'utilisation qui peut en être faite. Le SRAP ne participe pas pour cette raison, directement à la mise en place de cet essai (mis en place en 1998/99 à Jambi).

Un document ou publication à usage interne de mise au point sur ce système a été rédigé pendant la mission, en anglais, afin de pouvoir alimenter le débat avec des arguments techniques et économiques fiables. Il ne serait pas souhaitable que cet essai monopolise trop d'attention ni de moyens, alors les essais RAS 1, 2 et 3, ont montré, eux, un potentiel intéressant pour le développement. Ce document actuellement en éditant final en anglais, sera disponible début septembre et distribué aux principaux protagonistes. Il est disponible en draft version en annexe 5.

5 Enquêtes socio-économiques en cours et futures du SRAP.

5.1 West Kalimantan

Les enquêtes de caractérisation des exploitations hévécologiques dans les zones de Sanggau, Sintang, Putussibau et Pontianak sont terminées.

Le programme 1998/99 a été le suivant :

- continuation des enquêtes de caractérisation des exploitations agricoles dans les zones extérieures au district de Sanggau (en particulier, Sintang, Kapuas Hulu et Pontianak). L'objectif de ces enquêtes est de caractériser les exploitations hévécologiques selon un gradient géographique, de la côte vers l'intérieur, qui est lié de façon descendante à la pression démographique, l'accès aux projets, à l'information technique, les communications et les opportunités hors exploitation.

- enquête de suivi des parcelles clonales mises en place par le projet en approche partielle PKR-GK. Ce projet a été initié et financé par le GAPKINDO et réalisé sur le terrain en 1992/93 par le Dinas Perkebunan (service de vulgarisation des plantes pérennes). Une analyse des résultats 6 ans après cette réalisation nous permettra de connaître le degré d'adoption voire d'adaptation des innovations techniques (monoculture + cultures intercalaires) préconisées par ce projet en l'absence de vulgarisation lourde. Il apparaît au vu des résultats préliminaires d'enquête, (en accord avec les résultats de B Chambon) que les pratiques agroforestières ont été partiellement réintroduites. Cette enquête doit d'une part nous permettre de juger de la validité du concept approche partielle, et d'autre part, d'estimer la part des stratégies agroforestières dans ce type d'approche du développement. Ultérieurement, ceci devrait nous donner des indications pour savoir si l'approche partielle peut être utilisée pour la vulgarisation des systèmes RAS.

Les enquêtes prévues pour 1999/2000 sont les suivantes :

- enquête revenus pour les paysans en projet palmier à huile, région de Sanggau.

Le questionnaire est présenté en annexe 6.

- enquête sur les modes d'organisation paysannes, région de Sanggau
- enquête sur les types de crédit, région de Sanggau
- enquête d'opinion sur les systèmes RAS, région de Sanggau et Sintang (réseau SRAP).

Les autres questionnaires sont préparés par l'auteur et présentés sous Winstat en mode enquête. Ils sont envoyés ultérieurement aux 2 enquêteurs du SRAP, Iwan et Ilaahang.

Ces deux enquêteurs (salaires et budget de fonctionnement) sont actuellement financés par l'ICRAF (soit sur fonds propres soit sur financement extérieurs, USAID par

exemple selon les périodes). Leur programme de travail est identifié et discuté avec l'auteur (qui reste responsable des activités d'enquêtes socio-économiques du SRAP). Les données sont collectées puis rentrées sur ordinateur en utilisant WINSTAT (logiciel développé par le CIRAD). Elles sont ensuite vérifiées puis envoyées par e-mail à Montpellier ou l'auteur s'occupe du traitement des données.

Une partie de ces données sont valorisées sous forme de publications scientifiques (voir annexe 7) et dans la thèse de l'auteur.

5.2 Jambi et West Sumatra

Aucune enquête prévue en 1999

5.3 Sud Sumatra

Il pourrait être envisagée une enquête rapide de revenus dans cette province en 2000 afin de comparer les niveaux de revenus avec les autres provinces.

6 - Revue des publications en cours liées aux activités du projet *Valorisation des travaux / Produits attendus de l'équipe.*

Un certain nombre de publications, rapports et communications ont été réalisées depuis 1994 sur le projet par l'équipe. En annexe 7, on trouvera les publications récentes pour 1998/99, y compris celles en cours.

Publications, communications et rapports : voir tableau (76 documents 94/99).

Années	94	95	96	97	actes du workshop	98	99	total
publications		2	1	1		2	3	9
communications		2	3	4	16	1	3	29
livres							3	3
rapports	1	1	2	3		3	1	11
documents internes	2	2	5	1			2	12
posters			1		3	1		5
documents de financement	1	1	1	1		1	1	6
manuel technique sur les RAS							1	1

Les produits attendus pour la fin 1999 sont les suivants :

- produit technique : un manuel sur les itinéraires techniques des systèmes de culture R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems) prévu pour fin 1999, qui pourrait être réalisé en collaboration avec Jim Rotchenko et Bruno Verbist de l'ICRAF. Le financement de la

publication de ce manuel est assuré par le reliquat du financement Ambassade de France 1998. Un co-financement est envisagé avec la Rockefeller Foundation pour la publication.

- publications définitive des actes de l'atelier/workshop en septembre 1997 (avec 16 communications et 3 posters, publié pour octobre 1999).

Les produits pour 2000/2001 seront les suivants :

- thèses : Celles de Bénédicte Chambon et E Penot (2001)
- 2 publications pour le séminaire "Replantation" d'Abidjan (prévu en février 2001).
- 2 publications pour PRD (Plantation/Recherche-Développement, CIRAD) en 1999.

7 Les effets de la crise économique indonésienne.

Ces effets sont nombreux et doivent être pris en compte dans les différents travaux engagés , en particulier les thèses.

En effet, le cours de la roupie et pratiquement tous les prix (intrants, travail, produits d'importation et d'exportation, alimentation) ont explosés et variés dans des proportions différentes d'un produits a l'autre. L'analyse économique des résultats d'enquêtes s'en trouve plus complexe. De façon générale, on peut envisager 3 périodes :

- situation avant la crise : jusqu'à juillet 1997 , avec une situation relativement stable du cours du change pour la roupie pour la période 1994/97.
- une situation de changement très instable entre septembre 1997 et mai 1999.
- une situation de relatif retour à la stabilité des prix et de la monnaie à partir de juin 1999.

On trouvera en annexe 8 les résultats d'enquêtes sur l'évolution des prix et les données les plus récentes sur la filière hévéa. L'analyse sur les enquêtes réalisées dans le seconde période devra tenir compte de la très forte volatilité des prix. Un recalcul sera très certainement nécessaire pour obtenir des données qui soient comparables aux enquêtes réalisées en 1997 ou 1999.

Impact sur les producteurs de caoutchouc

Globalement, l'analyse de l'évolution des revenus des petits planteurs d'hévéas n'a pas montré de baisse ou d'augmentation significative. Cette évolution a été calculée sur la base des 120 exploitations agricoles enquêtées en 1997 dans les provinces de Jambi et West Kalimantan, compte tenu des prix observés dans ces 2 provinces. La base de données constituée en 1997, sur la base des enquêtes réalisées par les étudiants du projet, a donc été un outil extrêmement appréciable pour ce type d'analyse. Sans tomber dans l'analyse événementielle(pour les thèses en cours en particulier) , cet outil

nous sera utile pour re-calibrer les enquêtes ultérieures et obtenir des comparaisons temporelles.

La crise a été bénéfique pour les producteurs de produits d'exportation : café, palmier à huile et cacao. Pour les producteurs de produits vivriers non exportés par contre, elle eu un effet négatif important. Il apparaît cependant que cela n'a pas été le cas pour les planteurs d'hévéa.

L'hypothèse centrale d'un impact négligeable sur les revenus des planteurs d'hévéa a été confirmé lors des nombreuses réunions avec les producteurs durant cette mission. Les planteurs ont donc bien résisté à la crise économique indonésienne. Par contre, leur revenu est nettement en baisse du fait de la crise des prix mondiaux du caoutchouc, en baisse tendancielle depuis 1997. Cette analyse est développée dans le chapitre hévéa du livre de F Ruf et F Gérard qui devrait être publié en octobre 1999.

Derrière la crise économique une autre crise internationale des prix du caoutchouc

Une autre crise se profile, indépendante et masquée par la crise globale indonésienne. Les producteurs ont déjà subis des crises conjoncturelles comparables. Cette crise est d'autant plus gênante, si elle dure, qu'une pénurie de caoutchouc naturel est d'ores et déjà prévue pour 2005, ce qui conduira à une remontée graduelle des prix. Un autre scénario serait aussi la substitution d'une partie des parts de marché du caoutchouc naturel par le synthétique.

Le futur immédiat des producteurs est donc obscurci par cette crise des prix mais le moyen terme est plutôt positif. L'expérience montre que les petits producteurs réagissent peu en terme de plantation ou de replantation à ces variations de prix car la phase immature de l'hévéa est longue, 5 à 6 ans, trop longue pour tenir compte des cycles de prix. Le plus souvent, les producteurs n'avaient également pas d'autre choix que les systèmes hévéicoles dans les régions traditionnellement productrices⁵. Ce n'est plus vrai avec l'arrivée du palmier à huile dans les zones traditionnelles de production.

Une recomposition du paysage hévéicole asiatique en cours

Certains pays producteurs de caoutchouc sont actuellement en phase de restructuration de leurs filières "hévéa" respectives. La Malaisie ne replante plus depuis 10 ans et convertit ses plantations en palmier à huile (elle n'est maintenant que le 3 ième pays producteur derrière la Thaïlande et l'Indonésie). Le RISDA veut convertir une partie des 2 millions d'hectares de petites plantations en plantations industrielles. La Thaïlande cherche à limiter sa production (maintenant aux alentours de 2 millions de tonnes en 1998) après une croissance importante entre 1992 et 1999 (1.2 millions

⁵ C'est pour cette raison que la courbe de production de caoutchouc en Indonésie est en constante hausse depuis 1945

de tonnes en 1992). Elle cherche à réduire sa superficie de 1 % (PRD, Janvier/Février 1999). L'Inde voit le nombre de nouvelles plantations dépasser ses objectifs ce qui montre la confiance des producteurs dans l'hévéa malgré la crise des prix actuels. Il existe des projets de développement des plantations villageoises au Vietnam et au Cambodge. La place de l'Indonésie sera majeure d'ici 3 à 5 ans car c'est ce pays qui possède le plus grand réservoir de terres et de main d'oeuvre, un coût de main le plus faible et surtout un réservoir de productivité immense avec la conversion potentielle de 3 millions d'hectares de jungle rubber en plantations clonales (RAS ou monocultures).

On assiste en fait à une recomposition du paysage hévéicole asiatique.

La Malaisie a entamé son retrait partiel de la filière à partir des années 1990. La Thaïlande a atteint probablement son potentiel maximum et manquera de terres pour une expansion future. L'Indonésie n'a pas encore démarré sa "révolution hévéicole". D'anciens pays producteurs redémarrent un développement hévéicole (Cambodge et Vietnam).

Dans cette évolution, l'Indonésie est certainement la mieux placée pour prendre la tête des pays producteurs. Son secteur de petits planteurs, encore basé à 85 % sur les jungle rubber et couvrant plus de 3 millions d'hectares (entre 60 et 70 % de la production totale), reste à restructurer en plantations clonales.

8 Evolution de l'utilisation des sols (land-use) à West Kalimantan.

Les années 1980 ont été marquées par un important développement des industries du bois en Indonésie et la création en moins de 10 années d'une des toutes premières industries du contreplaqué (l'exportation de grumes est interdite). Ce produit est devenu la première exportation non pétrolière en valeur devant le caoutchouc. Les besoins de cette industrie ont entraînés une exploitation massive de la forêt. Si une législation intéressante existe, et basée sur le principe d'une classification des forêts en fonction de leur degré et niveau de production (le "TGHK" en indonésien), elle n'est que très rarement appliquée et pratiquement jamais contrôlée. On a alors assisté à une déforestation massive ou à une surexploitation importante des zones de forêts de production.

Le second facteur qui a fortement contribué à la disparition des forêts réside dans l'extension massive des plantations de palmier à huile (devant un marché en pleine expansion) et de plantations industrielles forestières (*Acacia mangium* et *Eucalyptus*...). Une partie importante des zones de "forêts de production", censée rester sous forme de zones productives de bois naturel, a donc été transformée en "forêts de conversion", c'est à dire en zone de plantations. Le phénomène s'est accentué dans les années 1990, en particulier dans 2 provinces du projet : Jambi et West Kalimantan, dans une proportion inquiétante eu égard aux réserves traditionnelles foncières des populations locales. Ces dernières ont pu quelque fois bénéficier de projets de développement de type "petits planteurs", associés aux grandes plantations, sur le

modèle des NES/PIR, avec les compagnies privées . Mais dans la majorité des cas, l'état , propriétaire à 74 % de la superficie de l'Indonésie (pour les zones supposées être en forêt), a "récupéré" des zones supposées plus ou moins vides de populations et distribué un nombre impressionnant de concessions.

Les plantations se sont accentuées en 1997, du à la sécheresse et aux gigantesques incendies qui ont ainsi permis le "nettoyage" de nombre de concessions pour une plantation immédiate. La crise à partir de fin 1997 a pratiquement gelé les plantings en 1998 mais ceux ci ont nettement repris en 1999.

C'est dans la province de West-Kalimantan que les plus fortes augmentations de plantations ont été enregistrées dans les 5 dernières années. Le foncier officiellement disponible pour les populations locales a véritablement diminué dans des proportions pouvant créer à moyen terme des conflits fonciers entre communautés locales et plantations. La réalité sur le terrain est quelque peu différente, d'une part du fait que les concessions ne sont jamais plantées en totalité, et , d'autre part , du fait que certains concessions accordées ne sont pas encore plantées. La chute du gouvernement Suharto et la relative prise de conscience du nouveau gouvernement sur ce problème d'allocation foncière et de politique de concessions excessives a abouti à une révision partielle des concessions accordées en 1999.

Une étude cartographique, basée sur un SIG réalisé avec MAPINFO, a été lancée pour qualifier le processus actuel et comparer la situation en 1998 d'avec celle de 1985. Ce travail est réalisé par une étudiante en DESS/Nice, Melle Cathy Geissler sur la base d'un travail préalable réalisé par un étudiant de l'ENITAB/Bordeaux[Desjeux, 1998 #658]. Un des objectifs de cette étude sont de voir, sur le plan juridique, ce qui reste officiellement, hors concessions aux populations locales et dans quelle mesures ces dernières peuvent encore développer des plantations. En effet, le SRAP développant des alternatives techniques en termes de systèmes de culture aux monocultures, reste-t-il encore une place à ces alternatives dans un tel paysage foncier en pleine recomposition ?.

L'analyse sur le terrain montre que, en effet, il reste de vastes espaces qui sont encore potentiellement contrôlé par les communautés locales qui peuvent ainsi étendre leurs plantations. Mais la politique de concessions menée jusqu'à mai 1998 ne peut être maintenue sous peine de risques de conflits potentiels graves à moyen terme.

Les résultats complets de cette étude seront publié sous la forme d'un mémoire de DESS, puis d'une publication dans "Bois et Tropiques ", fin 1999.

9 Conclusion et perspectives

L'expérimentation en milieu paysan des systèmes R.A.S. a clairement montré que l'information technique sur les clones, l'utilisation de certains intrants (herbicide et fertilisants pendant les 3 premières années), les techniques de greffage, de pépinières et de gestion des jardins à bois ont permis l'établissement de systèmes de culture performants et reconnus. Ils ont eu un effet plus que proportionnel sur la motivation des planteurs à investir du travail (les intrants sont offerts par le projet pour limiter la prise de risque par les planteurs: une approche classique en expérimentation en milieu paysan) dans leur plantations, voire à développer parallèlement des plantations indépendantes de même type sur leurs terres proches.

Les petits planteurs sont confrontés aux deux problèmes de la replantation des anciens jungle rubber (renouvellement du capital productif et intensification) et de la réalisation de nouvelles plantations (processus d'acquisition définitive de la terre encore disponible directement à travers la mise en place de plantations clonales). L'abandon des cultures sèches est progressif et le passage à une certaine spécialisation sur l'hévéaculture clonale sur des exploitations agricoles de taille réduite (4 à 8 hectares) est en route.

Un changement majeur du paysage agraire intervient avec l'intrusion du palmier à huile comme alternative de culture, proposée par les projets de transmigration, et le plus souvent, par des projets privés fournissant crédits et intrants. Le palmier à huile est très rémunérateur et la production commence à la troisième année, limitant ainsi la période improductive, la plus difficile pour les petits planteurs engagés dans un processus de rénovation. Cependant il exige des formes d'organisation sociale du travail peu compatibles avec les stratégies des planteurs locaux. La dépendance à un projet central, le non-contrôle des prix et de la commercialisation de la production, et le respect impératif d'un calendrier de travail et d'utilisation des intrants (engrais) revient à une certaine "kholkoization" du mode de production des petits planteurs (Courbet, Penot et al. 1997) qui quelque fois réagissent à cet état de fait en recentrant leurs activités sur l'hévéa.

L'hévéa reste la principale alternative, la plus souple et aussi la plus adaptée aux pratiques traditionnelles agroforestières locales (diversification du revenu, durabilité des systèmes) et à la capacité d'autofinancement des producteurs locaux. Ces pratiques agroforestières dont généralement économes d'intrants et de travail et rendent les systèmes hévéicoles plus abordables sans financement extérieurs.

Contrairement à une idée reçue généralement admise par les services de vulgarisation et les projets de développement, ce n'est toujours pas le capital d'investissement qui constitue la contrainte majeure des petits planteurs au développement d'une hévéaculture plus productive basée sur les clones en Indonésie mais plutôt les techniques impliquant un investissement important en main d'œuvre, pendant la période immature de l'hévéa, en particulier pour la monoculture, le manque de matériel végétal amélioré en quantité et qualité et surtout le manque d'informations précises sur les innovations techniques et leurs combinaisons possibles. Ceci est particulièrement

vrai à Jambi et dans les provinces où de nombreux projets ont déjà permis une élévation du revenu, et donc une possibilité d'accumulation de capital (Nord et Sud Sumatra). Par contre, dans les provinces où les paysans ne possèdent que des jungle rubber vieillissants, comme West Kalimantan, le manque de capital reste une contrainte majeure.

La priorité a été donnée pendant longtemps et jusqu'à très récemment au modèle "monoculture", efficace certes mais relativement cher et le plus souvent hors de portée des petits planteurs hors projets tirant leur revenu du jungle rubber. Le rattachement des services de vulgarisation au Ministère de la forêt¹, la prise en compte des caractéristiques intéressantes de l'agroforesterie traditionnelle indonésienne en matière de réduction des intrants et du travail, de maintien de l'environnement, de conservation d'une partie de la biodiversité et de la diversification des revenus a permis l'acceptation du concept R.A.S., voire son intégration très récente dans certains projets de développement² dans un contexte international où l'Indonésie est très attaquée sur sa gestion des ressources naturelles et forestières en particulier (feux). Dans cette optique, les systèmes agroforestiers à base d'hévéa (R.A.S.) semblent avoir un brillant avenir de par leur technologie à coût et intrants moyens. Il faut noter cependant que l'environnement et biodiversité ne sont que des sous-produits, intéressants certes, mais à condition qu'ils ne consomment ni intrants (capital) ni travail. Les pratiques agroforestières sont en fait appliquées par les populations locales pour les raisons essentiellement suivantes :

- minimisation du risque de culture
- optimisation du travail investi
- minimisation du capital (intrants)
- diversification du revenu.

Les conséquences positives des RAS en termes d'environnement, mêmes indirectes, n'en font que renforcer la "durabilité".

Les systèmes de production basés sur les jungle rubber dans les plaines centrales de Sumatra et de Kalimantan ont donc maintenant le choix entre 3 alternatives pour améliorer la productivité des systèmes de culture : la monoculture d'hévéa, les systèmes agroforestiers à base d'hévéa (R.A.S.) et le palmier à huile. Les petits planteurs en zone de piedmont et de basse montagne n'ont guère d'autre choix que les systèmes RAS et la cannelle dans les zones traditionnelles d'hévéaculture de Sumatra et le succès enregistré dans la province de Sumatra-ouest par l'expérimentation, à petite échelle sur un bassin versant, des systèmes RAS avec les populations Minangkabau apparaît comme très prometteuses. Enfin à Ouest-Sumatra comme à Kalimantan ouest, la réhabilitation des savanes à *Imperata* par les systèmes RAS montre une voie possible de mise en valeur des centaines de milliers d'hectares couverts par cette adventice.

Il y a donc toujours un avenir pour les RAS entre les dynamiques actuelles de monoculture, hévéa en projet ou palmier à huile, d'autant plus que les principaux

projets hévéciles, NES, TCSDP, sont arrêtés en 1999. Les travaux sur les RAS doivent donc être maintenus, en terme de recherche-développement. Ils peuvent également partiellement être utilisé comme "parcelles de démonstration", avec échange entre communautés rurales pour les futurs projets de développement régionaux.

Un certain nombre de bailleurs de fonds, dont la Banque Mondiale et l'ADB, ont entamés un processus de réflexion sur le type de projets à développer dans un futur proche. En 1997/98, l'idée de projets de développement régionaux, de type intégré, apparaissait pour prendre la relève des projets sectoriaux par filières type TCSDP (en particulier pour les provinces de Jambi et Bengkulu qui ont débutés en 97/98). La crise de 1998 a pour l'instant stoppé ces initiatives et on ne connaît pas la position de la Banque sur l'avenir de ce type de projet.

Un projet récent de la Banque Mondiale semble vouloir s'orienter vers un appui à la restructuration des services de vulgarisation (en particulier les BIBP), incluant le besoin de référentiels techniques simples, peu chers et facilement adoptables par les planteurs.

Les référentiels techniques RAS répondent pleinement à cet enjeu. Il n'est pas impossible de penser que la Banque Mondiale adopte, dans un futur proche, les RAS dans ses schémas de développement, comme elle l'avait fait en 1998 pour le JRDP (Jambi Regional Development Project).

Nous avons donc toujours une offre technique (et une description des conditions et de l'environnement socio-économiques autour de ces offres) viables à faire dans le cadre de ces projets futurs. Il nous paraît donc essentiel de pouvoir continuer le suivi des opérations du SRAP en cours, tant pour l'expérimentation en milieu paysan, que pour la connaissance des conditions socio-économiques d'application ou d'adoption de ces innovations techniques.

Enfin il est important de noter la bonne coopération entre les différents intervenants dans ce projet, CIRAD-CP, CIRAD-TERA, ICRAF, GAPKINDO, IRRRI/Sembawa et projets GTZ associés qui a abouti à la création d'une équipe créatrice pouvant accueillir également des étudiants.

Le financement CFC/INRO étant théoriquement acquis pour une durée de 3 ans (pour un montant de 1,4 millions de US \$ de budget opérationnel), il apparaît important de pouvoir maintenir une présence qui non seulement réorientera les expérimentations en cours en fonction de la demande mais aussi valorisera, tant sur les plans de la recherche que sur le plan développement, les résultats acquis.

Un effort doit être maintenu d'une part sur la production scientifique (thèses en cours et articles) et d'autre part sur la production de matériels pédagogiques techniques (tel le manuel RAS), ou des publications plus orientées vers la vulgarisation pour faire mieux connaître les RAS et les rendre plus diffusables dans le cadre de projets de développement. Enfin un traitement de toutes les données agronomiques, avec la base

de données actuellement en cours d'élaboration, devrait permettre de publier en détail les différents résultats obtenus lors des 5 premières années d'expérimentation des RAS.

Références :

- Courbet, P., E. Penot, et al. (1997). Farming systems characterization and innovations adoption process in West Kalimantan. ICRAF/SRAP workshop on RAS (Rubber Agroforestry Systems), Bogor.
- Desjeux, Y. (1998). "Evolution de l'occupation des sols sur la province de Ouest Kalimantan en Indonésie." Mémoire de fin de seconde année, ENITA/Bordeaux. Juillet 1998.
- Kelfoun, A., E. Penot, et al. (1997). Farming systems characterization and innovations adoption process in Jambi. ICRAF/SRAP workshop on RAS (Rubber Agroforestry Systems), Bogor.
- Penot, E. (1994). Improving the productivity of Smallholder Rubber Agroforestry Systems: sustainable alternatives. Project frame, general proposals and on-farm trial methodology. Bogor (IDN) :, ICRAF, - 28 p., 4 tabl. ST: Working Paper (IDN).
- Penot, E. (1999). "Rubber Agroforestry Systems (R.A.S.) methodology and main results : technical report." CIRAD/ICRAF, project paper. Montpellier , February 1999.
- Penot, E., Wibawa G., Williams S. (1999). "Rubber Agroforestry Systems in Indonesia." Proceedings of the SRAP workshop, ICRAF/CIRAD, Bogor, September 1997.
- Penot, E. and G. Wibawa (1996). Improved Rubber Agroforestry Systems in Indonesia : an alternative to low productivity of jungle rubber conserving agroforestry practices and benefits. First results from on-farm experimentation in West-Kalimantan. IRRDB annual meeting, Beruwala, Sri Lanka, December 1996.
- Penot, E. W., G. Komardiwan I. (1998). "Rubber planting material availability and production in the Jambi province , Indonesia." World Bank study report for the JRDP. August 1998 Jakarta, Indonesia.
- Schueller, W., E. Penot, et al. (1997). Rubber Improved Genetic Planting Material (IGPM) availability and use by smallholders in West-Kalimantan Province. ICRAF/SRAP workshop on RAS (Rubber Agroforestry Systems), September 1997.

Program of Visit (E.Penot - C Geissler)

Date June	Item	Venue	Status
M 14	Arrival in Jakarta		
T 15	Meeting with D.Garrity at 14:00	Icraf/Bogor	Ok
W 16	Discussion/Lunch with Rougetet at 12:00	Cirad Office	Ok
T 17	Meeting with Dr Budiman at 10:00	Gapkindo office	Ok
F 18	Departure to Pontianak by GA 504 at 11:00 at 14:00 to PT Finnantara	Pontianak	Ok
S 19	BPS, BPN provincial offices by car to Sanggau (Gapkindo car)	Pontianak	Ok
S 20	to 27 Field visits around Sanggau	Sanggau (Mess)	Ok
S 27	Return to Pontianak (Gapkindo car)	Pontianak	Ok
M 28	Pontianak -Jakarta by GA 505 at 13:10		Ok
T 29	Jakarta/Bogor		
W 30	To Padang by GA 160 at 7:00 to GTZ office then to Lubuk Sikaping	L. Sikaping	Ok
July			
T 1	Visit of Bangkok RAS sites night Lubuk Sikaping	L. Sikaping	Requested
F 2	Lubuk Sikaping to Padang (through Meninjau)	Bungus bay	
S 3	Padang (rest in Bungus bay)	Bungus bay	
S 4	Bukit Tinggi To M. Bungo By contracted car (Agus)	M. Bungo	Requested
M 5	5 to 8 Field visit in Jambi With Gede Wibawa	M. Bungo	Ok
F 9	To Jambi To Jakarta by RI 021 at 15:00		Ok

ANNEXES

ANNEXE 1

Hypothèses sur le livre "Indonesia's crisis and its impact on agriculture"

F Ruf & F Gérard

Overall Objective and Hypotheses

The objective is to analyze the strategies of agricultural producers during a period of change: not merely the monetary and economic crises but also the social, political and ecological crises. In 1997, Indonesia experienced the most severe drought in 50 years. In 1998, domestic social unrest leads to a change in government (May 1998) which was not able to stop the political crisis. How are agricultural producers affected? Which win? Which lose? How are profits invested and consumed? What are the survival strategies for all the people moving below the poverty line?

The profits, losses and strategies of other actors in the marketing chain, such as middlemen, exporters, upstream and downstream industries will also be investigated to a lesser extent.

The book will therefore paint a detailed picture of households in a wide range of environmental and economic conditions from situations where the crises translate into great difficulties, to situations where they lead to a remarkable boom in incomes.

The first hypothesis associated with this objective is that the agricultural sector as a whole will fare better than other sectors, since it relies mostly on labor and land - i.e., production factors that are little or non tradable, and therefore theoretically less quickly affected by inflation than tradable goods. However, a relative drop in the cost of labor points to a drop in income for all those in the agricultural sector with little or no access to land, and particularly irrigated land. Their survival depends on their capacity to sell their labor to larger landed farms, large estates, and outside of the agricultural sector. For these workers and families, often just above the poverty line before the crisis, the fall in income may be more than critical and may considerably aggravate nutrition and health.

The second primary objective of the book is to look at the impact of the agricultural sector on the country's economy. For those regions and producers benefiting from the crisis, or who at least benefited during the period of the rupiah's most severe fall, i.e., between January and September 1998, what impact will the investment, consumption, and savings decisions of millions of producers have on the national economy?

Under certain conditions, especially if land conflicts are progressively resolved, can agriculture play a role in the recovering of the economy by way of exports, by imports

substitution (rice, soybean, etc.) by job creation, by consumption? The agricultural sector comprises export products and products destined for domestic consumption and consists, to a different degree, of all the structures of production:

- so-called family holdings, a) with or without outside labor b) with owner cultivators or absentee land-owners c) cultivated by the owner or by tenants or sharecroppers
- large private plantations
- state plantations

The hypothesis regarding the agricultural sector as the way out for the Indonesian economy is evolving over time. It was unusual in early 1998 and has been largely mentioned in disparate reports and the press since the middle of 1998. A consensus seemed to develop that stated that the crisis is urban and the boom is rural. More precisely, the crisis would be essentially urban and Javanese. However, by the end of 1998, the first findings of the contributors to the book toned down their dual vision “urban crisis / rural boom” and “crisis in Java boom in outer islands”. In certain regions, the crisis again became very much a rural problem.

The objective of characterizing situations, of searching for specifics, will also be looked at in terms of differentiated regional development. Even in irrigated rice producing regions, where some owners and producers seemed to fare better in 1998, rural families still remain rice consumers (see Bourgeois and Gouyon, chap. 10). Depending of a deficit or surplus situation, not much is needed for a family to be either advantaged or handicapped by a rice price increase. According to the first findings of P. Levang (Chap. 11), at the transmigration sites in Northern Lampung, the crisis leads to a massive decrease of rice consumption replaced by cassava and quasi suppression of proteins, with serious consequences on human health, most notably in children.

If one puts forward the hypothesis that in Java before the crisis “the city was driving the countryside”, are we now heading in the direction of the opposite situation where “the countryside will again drive the city”? In regions such as those described by P. Levang in North Lampung, this hypothesis is impossible. On the other hand, in the south of the same province and more generally in the entire region of production of coffee along the Barisan chain, this hypothesis remains very promising. In this type of region where incomes have seen a boom of more than 300% (Ruf and Yoddang, chap. 5) what are the possibilities of job creation? With what transitions?

How will the economic relations evolve between Java and those outer islands where most producers appear to have benefited from the crisis? What will be the specific impact on those border regions able to take advantage of “very liberal” trade?

An underlying hypothesis is that independent of the specific characteristics of the systems, family agriculture, as a mode of production where land and labor play a greater role and capital remains more limited, can contribute to the economic and social reconstruction of the country – especially in the case of export-oriented family agriculture.

To differing degrees, according to the sector, family agriculture could contribute to reconstruction by the following:

- by maintaining or increasing incomes in many rural areas, and thereby reestablishing a social and economic balance in favor of the countryside.
- by investing, either by intensification of existing systems and established plantations, or probably above all by creation of new plantations (as for the environment, it remains to be seen if such investment leads to an acceleration of deforestation).
- by mobilizing labor, creating employment and incomes, by pulling workers from the poorest rural areas, and possibly by absorbing urban residents. This last hypothesis of agriculture being capable of accommodating urban residents and thereby limiting the social crisis in the cities is at the same time very present in press and rumors, but doubted by certain researchers. (Bremen 1998)

The objective is first a book on Indonesia for Indonesia. Yet, changes in the environment (deforestation, drought, fires), economy (devaluation in various contexts, domestic versus regional or international markets, from free trade to highly controlled market), society and politics (such as the land conflicts) and, above all, how each aspect relates to each other (such as the relationship between the fires and land issues) make for a much broader object of analysis. Certain chapters will explore broad comparisons with West Africa, notably in the case of export-oriented tree crops. Therefore, an objective of the book could also be to compare and to gain lessons vis-à-vis the current economic changes in West Africa.

For example, for cocoa, beyond the gross differences between the 50% devaluation of the CFA franc in the Ivory Coast in 1994 and the 300% depreciation in Indonesia in 1997/1998, a second major difference lies in state control of marketing channels. This control continues to be relatively strong in the Ivory Coast by means of price control in current francs, and almost non-existent in Indonesia. A third difference, not to be confused with the preceding one, is that competition between buyers only began to increase in the Ivory Coast in 1994, whereas in Sulawesi, competition was already very strong when the currency fall hit Indonesia. In constant money, the result was a drop in incomes in the Ivory Coast in the context of controlled prices, as opposed to soaring producer incomes in Indonesia in the context of a highly competitive free market.

In other words, in the context of monetary depreciation, and provided that real competition exists, producers win in a free export market and almost always lose in a state-controlled export market¹.

This comparison leads precisely to the hypothesis, which could be also used as the framework of the book, which states that the degree of competition in marketing channels

Hence the hypothesis that the move towards liberalization of cocoa and coffee marketing channels in the Ivory Coast could well herald the impulse to change the value of the CFA Franc or the "Euro CFA" a few years from now.

determines in part the capacity of agriculture, and in particular family agriculture, to rebuild the economy of the country.

In the case of tree crops, the other element influencing the capacity of agriculture to rebuild the economy of the country would be the phase of the cycle of investment of the tree crop under consideration because of the production lag. If the system is still at the pioneer stage, with many young plantations and plantations in full production, a devaluation can be extremely favorable. On the other hand, if plantations are aging and have low productivity, devaluation and the possible resulting price increase have a lesser impact. While a situation where the adoption of the tree crop under consideration is recent, so that the plantations are still at the investment stage, is more neutral in the very short term.

This double criteria, degree of competition within the marketing channel, and the stage of the cycle of investment, should serve as a matrix to evaluate the impact of the crisis on export agriculture, especially for the three chapters dealing with cocoa, coffee, and rubber. The impact of the Asian crisis in terms of demand and therefore international price for these products will be added to this.

The case of foodcrops, mainly produced for the domestic market, is more complicated. On one hand, a sharp increase of staple food price will have a devastating impact on the poorest and strong inflationary effect. On the other hand, the intervention to maintain affordable price of staple food will be costly and will penalize farmers already facing increasing production costs. It may hamper their potential participation in the country recovery. Moreover the direct intervention to target group is difficult to implement. Price evolution of staple goods in Indonesia along the crisis illustrates the difficulty of a country to deal with a situation where liberalized free trade would imply a threefold increase of domestic food price. In case of sharp increase of food prices, social unrest will be difficult to avoid in the current context of unemployment and poverty raising. That would increase the risk of further depreciation of the rupiah. Moreover increase in price of food will push up wages and inflation effect could finally compensate the gain of the winner of the crisis. It is the classic dilemma of food price policy. In the context faced by Indonesia –strong currency depreciation, high deficit in rice production, foreign capital outflow, economic and political crisis – this fundamental question looks like a nightmare. This difficult issue will also be addressed in this book through contrasted households situations (chapters 8-9-10).

We will summarize:

- major conclusions on the impact of the ecological crisis in 1997
- major conclusions comparing Java and the other islands, the city and the country, as well as the effects of the crisis in 1997 and 1998. We will sum up the checking of facts against basic theories: logically, there is a more rapid and sharper price increase of tradable goods such as chemical inputs compared to land and labor. This should be especially true since bankruptcy after bankruptcy in the cities should increase labor force availability in the villages. Besides, one could expect a certain “waste” of unexpected incomes in the case of very sharp booms in export incomes;
- the consequences of the two crises in 1998 in terms of incomes, possible investments, and main consumption.

- forecast elements (with caution) in 1999 – 2000 and help to decision-makers.

Present Hypotheses:

- a strong degree of liberalization is the best guarantee of the economic efficiency of the “crisis”.
- nonetheless, at least, during a transition phase which remains to be determined, a minimum of intervention by the state continues to seem unavoidable on the rice market, since rice is the staple food and one of the conditions of social peace. A minimum of intervention seems also to be necessary in terms of consumption subsidies, and on imported goods that are so vital that they should not be left to market forces only.
- in the most typical boom situations, there have been, conforming to the theory of Dutch disease, some elements of relative waste of high unexpected incomes. Yet in general, there is also a significant impact on investment and certain forms of savings that are not easily distinguished from “consumption”.
- farmers’ participation in defining agricultural and economic policies becomes unavoidable. The form this will take still needs to be clarified.

ANNEXE 2

CIRAD-TERA Programme TH

Projet SRAP : Smallholder Rubber Agroforestry Project

Fiche signalétique du Projet

Chercheurs :

Eric Penot (TERA-TH) pour la partie socio-économie (France)

D Boutin, CIRAD-CP pour la partie agronomie (Indonésie)

G Wibawa, chercheur associé de l'IRRI/SEmbawa (Indonésie)

Etudiants en cours :

Bénédicte Chambon , thèse de 3) cycle (France et Indonésie)

Cathy Geissler, Faculté de Nice.

STAFF

6 enquêteurs et responsables locaux:

Socio économie : 2 staffs : Ilahang et Iwan Komardiwan

Agronomie : 4 staffs : Ratna, Gerhardt, Sujono, Asnari

Localisation : Indonésie : Base Bogor : terrains : Sumatra et Kalimantan.

Dates début/fin : début programme de recherche : septembre 1994, fin première tranche : juin 1998, fin deuxième tranche : juin 2000. Continuation possible jusqu'en 2004.

Origine et durée financement : Le SRAP (Smallholder Rubber Agroforestry Project) est un projet de recherche développé en commun par le CIRAD-CP (programme hévéa), le GAPKINDO (Association des professionnels du caoutchouc en Indonésie) et l'ICRAF (International Center for Agroforestry) depuis août 1994 et basé à Bogor, Java-ouest en Indonésie.

Partenaires du projet

Outre le GAPKINDO (Association des Producteurs de Caoutchouc, représentant 25 % du marché mondial) et l'ICRAF (Centre International de Recherche sur l'Agroforesterie), qui sont les deux partenaires principaux à l'origine du montage du projet, le SRAP a développé une coopération avec un certain nombre de projets locaux en particulier avec la GTZ (projet SFDP à West-Kalimantan et Pro-KLK à West-Sumatra), certains partenaires privés (GOODYEAR/Nord Sumatra pour la fourniture de matériel végétal, PT Finantara Intiga pour la mise en place de 5000 ha), et des institutions de recherche

: le BPS, station de recherche hévécicole de Sembawa (Sud Sumatra, de IRRI, Indonesian Rubber Research Institute) et le CRIFC/AARD de Bogor (centre de recherche sur les cultures annuelles). Les enquêtes menées en 1997 et 1998 par les étudiants ont été financées par l'Ambassade de France à Jakarta (13 000 US sur 2 ans). USAID a été le partenaire financier du SRAP entre juin 1996 et septembre 1997. Le SRAP a été sélectionné par la Banque Mondiale pour des travaux d'analyse sur les filières palmier à huile et hévéa pour le JRDP (Jambi Regional Development Project), dans la province de Jambi (Sumatra). Le PPI (Phosphate and Potash Institute), basé à Singapour, est également un partenaire privilégié (travaux en commun à West Sumatra, Information...).

Domaine de recherche concernés DU PROJET SRAP:

- expérimentation en milieu réel en approche participative chez les planteurs de systèmes de cultures de type agroforestiers complexes à base d'hévéas.
- suivi des pratiques culturales sur parcelles agroforestières.
- enquête caractérisation des exploitations agricoles
- enquête adoption de l'innovation chez les planteurs en projet et hors projets.
- enquêtes sur la filière production de matériel végétal.
- travaux divers sur la compréhension du fonctionnement des agroforêts à hévéa.
- analyse de l'évolution de l'utilisation des sols (land-use) dans la province de Kalimantan-Ouest.

INTRODUCTION

Les Agroforêts à hévéa (jungle rubber) couvrent plus de 2.5 millions d'hectares en Indonésie et est la principale source de revenus pour plus de 1.2 millions de petits planteurs, principalement dans les plaines centrales de Sumatra et Kalimantan où l'hévéa représente plus de 80 % des revenus agricoles. Ces agroforêts à hévéa représentent le système agroforestier complexe le plus largement disséminé en Indonésie combinant production, maintien d'un environnement durable (de type forestier) et d'une biodiversité comparable à celle de la forêt secondaire. Face à de nouvelles opportunités de cultures, dont le palmier à huile en particulier, l'amélioration de la productivité de ces agroforêts devient nécessaire par l'introduction de clones d'hévéa tout en conservant les pratiques agroforestières. Ces pratiques permettent d'une part d'augmenter la production de caoutchouc en limitant les temps de travaux nécessaires à l'entretien, de diversifier ces revenus par ceux du bois, des fruits, du rotin et des autres produits traditionnels de la forêt, enfin de maintenir un système soutenable en terme d'environnement, voire d'améliorer et réhabiliter des terres extrêmement dégradées comme les savanes à *Imperata*.

Le système "jungle rubber" requiert très peu d'intrants et pratiquement pas de travail pendant la période immature de l'hévéa (8 à 13 ans pour les agroforêts par rapport à la monoculture réduite à 5 ans). Son amélioration par l'introduction des clones, d'une fertilisation adaptée et de techniques d'entretien constitue un seuil d'intensification

indéniable en intrants et travail mais bien moindre que celui requis par la monoculture ce qui le rend plus immédiatement accessible aux petits planteurs.

Le GAPKINDO (Association des Professionnels du Caoutchouc), le CIRAD/CP-TERA et l'ICRAF (Centre International de Recherche en Agroforesterie) ont développé un programme de recherche (SRAP) sur les RAS (Rubber Agroforestry Systems) basé sur l'expérimentation en milieu paysan avec approche participative de plusieurs types de RAS avec des degrés d'intensification variables. Les autres activités de recherche concernent la production de matériel végétal clonal par les planteurs et la caractérisation des systèmes de production permettant de juger de l'adoptabilité de ces systèmes par les communautés locales, dans 3 provinces à Sumatra (Jambi et Sumatra Ouest) et Bornéo (Kalimantan Ouest). Les petits planteurs d'hévéa ont particulièrement bien résisté à la crise monétaire et économique globale que subit l'Indonésie depuis septembre 1997.

Ces agroforêts apparaissent comme des système plus soutenables sur le plan écologique car résistant bien mieux au feu que les monocultures. Les stratégies mises en oeuvre par les planteurs devant cette "nouvelle donne" économique sont multiples. Devant la faible rémunération et la baisse d'opportunité de travail extérieur (dans les plantations en particulier) et la raréfaction des terres, l'hévéa reste une "valeur refuge" de plus en plus accessible par le développement de pépinières privées et d'une capacité financière limitée certes, mais non négligeable des petits producteurs pour investir dans des systèmes à coûts intermédiaires, ne nécessitant pas un changement complet de la répartition du travail dans l'exploitation agricole. Les contraintes marquantes freinant l'adoption des innovations restent l'investissement en travail par rapport à des stratégies généralement extensives, le manque de matériel végétal et la faible qualité de l'information technique. Les possibilités de développement des agroforêts à hévéa sont plus actuelles que jamais dans un environnement économique très dur et dans un contexte de disparition rapide des écosystèmes forestiers en Indonésie.

Contexte :

Le caoutchouc indonésien (second producteur mondial) est essentiellement produit par les petits planteurs (75 % de la production), couvrant près de 3 millions d'hectare (84 % de la superficie totale en hévéa) principalement sous une forme très extensive : le "jungle rubber" ; une agroforêt complexe basée sur l'hévéa. 15 % seulement des petits planteurs ont eu accès à certaines innovations techniques issues du modèle dominant de type monoculture (clones, fertilisation et information technique) à des coûts qui ne permettent pas de généraliser de type de développement à l'ensemble des planteurs indonésiens.

Un système agroforestier complexe basé sur l'hévéa à niveau d'intrants et de main d'oeuvre limités, d'un coût d'implantation inférieur à celui des projets de développement actuels, serait plus accessible à une plus vaste majorité de petits planteurs, tout en conservant les avantages des systèmes agroforestiers traditionnels indonésiens, en particulier en terme de biodiversité, d'environnement et de diversification du revenu.

Enjeux :

- identifier des alternatives techniques à la monoculture d'hévéas et aux jungle rubber (agroforêts à hévéas traditionnelles) qui soient plus productives et permettent la conservation de l'environnement et d'une plus grande biodiversité animale et végétale.
- connaître les conditions d'adoption et d'appropriation des innovations pour différentes situations et différentes ethnies à Sumatra et Kalimantan (Indonésie).

Objectifs : Mise au point d'un référentiel technique de type agroforestier à base d'hévéa et identification des contraintes et opportunités d'adoption des innovations techniques par les planteurs en Indonésie pour un développement à large échelle de paquets techniques agroforestiers à base d'hévéas .

Les réalisations et principales activités du SRAP

1) Le réseau d'essai en milieu paysan.

Un réseau d'essais en milieu paysan a été mis en place dans 3 provinces à Bornéo (Kalimantan-ouest) et Sumatra (Jambi et Ouest-Sumatra), avec 27 essais (100 champs, 1 champs/paysan est égal à une répétition avec plusieurs parcelles selon les traitements) afin de pouvoir tester en conditions réelles un certain nombre d'hypothèses techniques, sur la base de 3 systèmes agroforestiers (RAS pour Rubber Agroforestry Systems) avec des niveaux d'intensification en intrants et travail croissants, en fonction des stratégies des différentes communautés et ethnies envisagées par le projet (dayaks et transmigrants javanais à West Kalimantan, Minang à West Sumatra et malayu à Jambi).

Le réseau d'essai en milieu paysan. Approche participative et négociée.

- 3 séries d'essais dans 3 provinces à Bornéo (Kalimantan-ouest) et Sumatra (Jambi et Ouest-Sumatra),
- 27 essais (100 champs, 1 champs/paysan = une répétition) avec 3 à 5 répétitions par essais..
- 3 systèmes agroforestiers (RAS pour Ruber Agroforestry Systems), voir encadré basé sur les clones d'hévéa :

TYPE DE RAS en experimentation

RAS 1 : hévéa + forest secondaire en interligne

RAS 2 : Hévéa + arbres associés (fruits et bois) + cultures intercalaires annuelles vivrières

RAS 3 : Hévéa + arbres associés (fruits et bois) + cultures intercalaires association plantes de couverture et arbres a croissance rapide (pulp trees)

encadré 1 : les systèmes RAS

RAS 1 : un jungle rubber avec des clones.

RAS 1 est un jungle rubber dans lequel la seule modification apportée au système consiste au remplacement des seedlings d'hévéa traditionnellement utilisés par des clones adaptés (Les clones sélectionnés sont PB 260, RRIC 100, RRIC 600, et BPM 1 pour toutes les zones auquel on ajoute GT 1 pour les zones sans *colletotrichum*) à ces conditions particulières de culture où l'hévéa est en compétition avec le recru naturel forestier. Ces clones doivent avoir une croissance rapide, être résistants aux maladies de feuilles et adaptés au régime d'exploitation (saignée) des petits planteurs. La biodiversité attendue de RAS 1 semble comparable à celle du jungle rubber (elle même assez proche de celle de la forêt secondaire) RAS 1 ne peut être réalisé que dans des zones de plantation ou de replantation qui ne soient pas dégradées, avec une biodiversité environnante qui soit suffisante, avec présence de forêts secondaires, agroforêt à fruits et bois (les "Tembawang" à Ouest-Kalimantan) ou vieux jungle rubber. Les arbres associés à l'hévéa seront donc ceux issus du recru naturel de la forêt, dont certains seront ultérieurement sélectionnés par le planteur (en général entre la 8^e et la 10^e année après plantation).

RAS 2 et 3 : des agroforêts à hévéas optimisées

RAS 2 et 3 sont des systèmes agroforestiers complexes où les éléments de la combinaison hévéa et arbres associés sont choisis dès la plantation. La biodiversité est donc moindre et sélective en fonction de l'intérêt économique des arbres associés sélectionnés par le planteur, comprenant des fruitiers et des arbres à bois. Les densités de plantation sont de 550 hévéas/ha et entre 150 et 250 autres arbres associés. Les problèmes de compétition entre arbres seront étudiés à travers différentes associations avec des densités de plantation variables. Une telle structure permet d'échelonner dans le temps des productions différentes : caoutchouc entre les années 5 et 35, bois pour pâte à papier entre les années 6 et 10 (arbres à croissance rapide), fruits entre les années 10 et 50 puis bois entre les années 40 et 50 (arbres à croissance lente).

RAS 2 : un système intensif centré sur les cultures intercalaires en période immature.

Des cultures intercalaires sont cultivées durant les 3 ou 4 premières années de la période immature de l'hévéa. L'enjeu majeur est ici de maintenir la production de riz à un niveau compatible avec une bonne productivité du travail et un minimum d'intrants et de risques, pendant plusieurs années consécutives.

RAS 2 est surtout conçu pour les zones de transmigration, les zones où le foncier est extrêmement limité et les zones fortement dégradées (savanes à *Imperata cylindrica*...). C'est le système le plus intensif.

RAS 3 : une stratégie anti-Imperata

Le planteur ne souhaite pas, pour diverses raisons, cultiver de cultures intercalaires (absence de marché, niveau moyen d'intensification recherché, disponibilité en main d'oeuvre limitée.....). L'enjeu est alors de mettre en place un système de plantes qui permettront une bonne couverture et une protection du sol avec un minimum d'entretien en première année et pas ou peu d'entretien les années suivantes. Une telle combinaison fait appel à des plantes de couverture non grimpantes, plus ou moins autorégulantes (*Flemingia congesta*, *Crotalaria*, *Setaria*...), voire améliorant la faible fertilité initiale du sol (*Chromolaena odorata*) combinées à des plantes arbustives d'ombrage (*Leucena Leucocephala*, *Gliricidia*, *Calliandra*....) ou des arbres à croissance rapide (type *Acacia Mangium* ou *Gmelina arborea*). RAS 3 peut être également considéré dans une stratégie anti *Imperata* pour la réhabilitation des savanes à *Imperata*.

Etendue géographique du projet

Les trois zones sélectionnées permettent de prendre en compte la majorité des situations hétéroclites rencontrées en Indonésie avec 4 ethnies (le facteur ethnique est important avec des stratégies de mise en valeur du milieu et des traditions agroforestières totalement différentes), et 4 grands types édaphiques :

- milieu traditionnel agroforestier de plaine (West Kalimantan et Jambi),
- milieu traditionnel forestier ou agroforestier de piedmont (Jambi),
- savannes à *Imperata* (West Kalimantan)
- zones de piedmont avec *Imperata*, sols extrêmement dégradés et altitude limite (500 m)

4 ethnies : JAVANAIS, MALAYU, DAYAKS, MINANG (West Sumatra).

Les innovations techniques

Les principales innovations techniques sont l'introduction du matériel végétal clonal pour l'hévéa en combinaison avec des cultures annuelles (riz pluvial et arachide principalement) et pérennes (arbres associés fruitiers, ou à bois d'œuvre, ou bois pour pâte à papier), une fertilisation raisonnée pour l'hévéas et les cultures intercalaires, l'usage d'herbicide systémique pour contrôler l'*Imperata* (Round-Up), des plantes de couvertures adaptées nécessitant un faible niveau de maintenance et des modalités d'exploitation (saignée) de type extensive (d/3 ou d/4 avec stimulation).

Tous les protocoles de base des 3 types d'essais ont été discutés avec les planteurs du réseau (approche participative). Certaines modalités sont négociées annuellement avec les planteurs pour tenir compte de l'évolution pratique des traitements, en particulier pour les niveaux de maintenance, ou l'usage partiel d'herbicide par exemple. Les essais en milieu paysan ont été mis en place entre novembre 1996 et décembre 1996. L'exploitation des données se fera sur 10 années (5 années pour la croissance et 5 années de production). Le réseau a été créé et suivi de 1994 à 1998 par E Penot, puis le sera de 1998 à 2000 par Dominique Boutin (CIRAD-CP).

2) Le réseau de jardins à bois villageois : problématique de production de matériel végétal clonal d'hévéa par les petits planteurs.

Le coût du matériel végétal représente grosso modo 1/3 des dépenses d'investissement en période immature pour les systèmes RAS. Traditionnellement, on considère que cette fonction de production de matériel végétal doit être spécialisée (projets ou pépiniéristes).

Des méthodes de multiplication de matériel végétal par les petits planteurs sont également testées en milieu paysan à travers l'implantation de jardins à bois villageois gérés par la communauté, les pépinières restant individuelles. Des stages de greffage et des informations techniques sur la gestion des pépinières sont fournies aux planteurs. On cherche à identifier les contraintes, généralement sociales, qui sont susceptibles d'empêcher le développement de cette activité. Ces jardins à bois ont été mis en place entre 1995 et 1996. Les stages de greffage pour les planteurs ont été

réalisés en 1997. Une étude sur cette activité et celle des pépiniéristes privées a été effectuée par un stagiaire (mémoire de fin d'étude ENITAB) en 1997 (Wilfried Shueller)

3) Caractérisation des systèmes de production et suivi technico économique.

Parallèlement à cette expérimentation en milieu paysan avec approche participative, sont réalisées des enquêtes de caractérisation sur les systèmes d'exploitation dans les 3 provinces afin de connaître les contraintes et opportunités d'adoption des innovations techniques proposées et de pouvoir identifier une typologie opérationnelle de situations et des systèmes de productions. Ces enquêtes ont été réalisées courant 1997 et 1998 avec 2 étudiants (Phillipe Courbet/ENGREF et Alexandra Kelfoun/ENSAR) et les enquêteurs du SRAP. Une partie des exploitations enquêtées, celles correspondant au réseau des essais en milieu paysan (98 exploitations), constitue le réseau de fermes de référence et seront suivies chaque année.

Les activités futures du SRAP seront axés sur les points suivants

Agronomie :

- Continuation du suivi agronomique du réseau d'essais en milieu paysan
- expérimentation agronomique sous la direction de D Boutin et Gede Wibawa.

Socio-économie :

- suivi du réseau de fermes de références
- enquêtes adoptions innovations techniques (thèse E Penot et B Chambon)

Géographie :

- Etude de l'évolution de l'utilisation des sols dans les 3 provinces du projet (Yann Desjeux, C. Geissler) : analyse de l'utilisation spatiale (petits planteurs contre plantations et transmigration) et de l'évolution temporelle (développement récent du palmier à l'huile et de l'*Acacia mangium*).

1. la Direction des plantations était anciennement rattachée (avec toutes les cultures pérennes) au Ministère de l'Agriculture.

2. En particulier par le JRDP/Banque Mondiale, Jambi Regional Development Projet sur Jambi et le SFDP/GTZ : Social Forestry Development Project sur Kalimantan-ouest.

ANNEXE 3

Liste des essais et parcelles

RAS TRIALS CHARACTERISTICS and DISTRIBUTION IN WEST KALIMANTAN, JAMBI AND WEST SUMATRA PROVINCES

Trial code	Trial characteristics	Type	plot size m ²	number of plots per replication main and sub-treatment	area per farm/replication in m ²	location province	location village	DATE OF planting	Number of trials	total number of farms/rep	Total area of trial in ha	area per farm or location in ha
Jungle rubber with rubber clone and minimum level of weeding in the row.												
RAS 1.1/550 design 96	DP = 550 rubber/ha	OFT	1 000	4 3 weeding + control TCSDP	4 000	KALBAR	ENKGAYU II	1996	1	3	1,20	0,40
RAS 1.1/550 design 96	DP = 550 rubber/ha	OFT	1 000	4 3 weeding + control TCSDP	4 000	KALBAR	EMBAONG	1996	1	6	2,40	0,40
RAS 1.1/96	DP = 550 rubber/ha	OFT	1 000	4 3 weeding + control TCSDP	4 000	JAMBI	Muara buat +rantau pandan	1995	1	6	2,40	0,40
RAS 1.1/96	DP = 550 rubber/ha	OFT	1 000	4 3 weeding + control TCSDP	4 000	JAMBI	Muara buat +rantau pandan	1996	1	3	1,20	0,40
RAS 1.1/550 first design 96	DP = 550 rubber/ha	OFT	1 000	3 (weeding)	3 000	KALBAR	KOPAR	1995	1	3	0,90	0,30
RAS 1.1/750 first design 96	DP = 750 rubber/ha	OFT	1 000	3 (weeding)	3 000	KALBAR	ENKGAYU II	1996	1	3	0,90	0,30
RAS 1.2	DP = 550 rubber/ha	OFT	800	10 2 weeding + 5 planting material	8 000	JAMBI	Muara buat +rantau pandan	1996	1	5	4,00	0,80
RAS 1.2	DP = 550 rubber/ha	OFT	800	10 2 weeding + 5 planting material	8 000	KALBAR	Muara buat +rantau pandan	1996	1	4	3,20	0,80
Rubber + associated trees + rice intercropping : treatments on associated trees combination												
RAS 2.1	Tree group 5 treatments	OFT	1 000	5	5 000	KALBAR	Trimulia	1996	1	6	3,00	0,50
	Tree group 7 treatments + rice	OFT	1 000	7	7000	KALBAR	SPP sekadau	1996	1	1	0,70	0,70
Rubber + associated trees (farmers' mix) + rice intercropping : treatments on rice : variety + fertilization level												
RAS 2.2/rice	farmers' mix ass. trees Medium density (135/ha)	OFT	500	9/4	800/2000	KALBAR	Sintang	1993	1	5	0,00	0,00
	high density (275/ha)	OFT	500	9/4	800/2000	KALBAR	Sintang	1993	1	4	0,00	0,00
	low density (92/ha)	OFT	500	9/4	800/2000	KALBAR	Trimulia	1996	1	3	0,00	0,00
Rubber + associated trees + palawijas in the inter-rows the first 5 years												
RAS 2/mix Palawijas	banana/cassava/palawija	OFT	4 500	2	4500	JAMBI	Seppungur	1996	1	12	5,40	0,45
RAS 2.2a	Rubber fertilization	OFT	1 000	6	6000	SUMBAR	BANGKOK	1996	1	2	1,20	0,60
RAS 2.2b	Rice experimentation	OFT	1 000	4	4000	SUMBAR	BANGKOK	1996	1	4	1,60	0,40
RAS 2.2c	comparison clones/BLIG	OFT	1 000	3	3000	SUMBAR	BANGKOK	1996	1	2	0,60	0,30
Rubber + cinnamon : (+ 2 treatments : rubber only + cinnamon only)												
RAS 2.5.1	Cinnamon	OFT	1 000	3	3 000	JAMBI	Muara Buat Rantau pandan	1996	1	3	0,90	0,30
RAS 2.5.1	normal spacing Cinnamon then repalces by petai normal spacing	OFT	1 000	3 pure standing + cinnamon only	3 000	JAMBI	School	1996	1	3	0,90	0,30
Rubber + associated trees + FGT (fast growing pulp trees)												
RAS 3.1	Covercrops screening Observation plot	OBS	1 000	5	5 000	KALBAR	KOPAR	1995	1	1	0,50	0,50
RAS 3.2/timbe	Timber trees + covercrops	OFT	1 500	2	3 000	KALBAR	KOPAR	1995	1	2	0,60	0,30
RAS 3.2	Covercrops+treecrops	OFT	1 000	6	6 000	KALBAR	KOPAR	1996	1	5	3,00	0,6
RAS 3.3	associated trees + FGT	OFT	1 000	5	5 000	KALBAR	ENGAKYU II	1996	1	3	1,50	0,50
RAS 3.4	FGT only	OFT	1 000	5	5 000	KALBAR	TRIMULIA	1996	1	3	1,50	0,50
TOTAL									TRIALS	REP/FARM	ha	
									24	92	37,6	

KALBAR = West-Kalimantan province

JAMBI : Jambi province

OFT : On-Farm Trial

OBS : observation plot

OS : On Station trial

Rubber + associated trees + rice intercropping : treatments on associated trees combination + planting density												
RAS 2.3	associated trees planting density	OS	1 000	13 Tree group x planting density	13 000	SUMSEL	Sembawa	???	1	3	3,90	1,30 on station
		Sembawa 1997						1997				

STATUT DES PARCELLES D'ESSAIS en 1999

Trial code	Trial characteristics	total number of farms/rep	location province	location village	STATUT
Jungle rubber with rubber clone and minimum level of weeding in the row.					
RAS 1.1/550 design 96	DP = 550 rubber/ha	3	KALBAR	ENKGAYU II	essai
RAS 1.1/550 design 96	DP = 550 rubber/ha	6	KALBAR	EMBAONG	essai
RAS 1.1/95	DP = 550 rubber/ha	6	JAMBI	Muara buat +rantau pandan	observation
RAS 1.1/96	DP = 550 rubber/ha	3	JAMBI	Muara buat +rantau pandan	observation
RAS 1.1/550 design 96	DP = 550 rubber/ha	6	JAMBI	Sepunggur	essai
RAS 1.1/550 first design 95	DP = 550 rubber/ha	3	KALBAR	KOPAR	observation
RAS 1.1/750 first design	DP = 750 rubber/ha	3	KALBAR	ENKGAYU II	observation
RAS 1.2	DP = 550 rubber/ha	5	JAMBI	Muara buat +rantau pandan	essai
RAS 1.2	DP = 550 rubber/ha	4	KALBAR	Embaong	essai
Rubber + associated trees + rice intercropping :					
RAS 2.1	Tree group 5 treatments	6	KALBAR	Trimulia	essai
	Tree group 7 treatments + rice	1	KALBAR	SPP sekadau	essai 1 repetition
Rubber + associated trees (farmers' mix) + rice intercropping					
RAS 2.2/rice	farmers' mix ass. tree Medium density (135/ha)	5	KALBAR	Sintang	essai
	high density (275/ha)	4	KALBAR	Sintang	essai
	low density (92/ha)	3	KALBAR	Trimulia	essai
RAS 2/mix Palawijas	Rubber + associated trees + palawijas in the inter-rows the first 5 years banana/cassava/palaw	12	JAMBI	Seppungur	essai 2 repetition
RAS 2.2a	Rubber fertilization	2	SUMBAR	BANGKOK	essai
RAS 2.2b	Rice experimentation	4	SUMBAR	BANGKOK	essai
RAS 2.2c	comparison clones/BL	2	SUMBAR	BANGKOK	essai
Rubber + cinnamon : (+ 2 treatments : rubber only + cinnamon only)					
RAS 2.5.1	Cinnamon	3	JAMBI	Muara Buat Rantau pandan	annulé
RAS 2.5.1	normal spacing Cinnamon then repalces by petai normal spacing	3	JAMBI	School	annulé
Rubber + associated trees + FGT (fast growing pulp trees)					
RAS 3.1	Covercrops screening	1	KALBAR	KOPAR	observation
RAS 3.2/tim	Observation plot Timber trees + covercrops	2	KALBAR	KOPAR	observation
RAS 3.2	Covercrops+treecrops	5	KALBAR	KOPAR	essai
RAS 3.3	associated trees + FG	3	KALBAR	ENGAKYU II	essai
RAS 3.4	FGT only	3	KALBAR	TRIMULIA	essai
TOTAL		REP/FARM 98			

KALBAR = West-Kalimantan province
JAMBI : Jambi province

ANNEXE 4

Liste des photos

Photo n° 1 : RAS 1, parcelle avec 4 nettoyage /an. West Kalimantan, age : 3,5 années.
Photo n° 2 : RAS 1 : parcelle témoin monoculture



Photo n° 3 : RAS 1 : parcelle avec 4 nettoyage /an. Jambi/Sepunggur, age : 3,5 années.
Photo n° 4 : RAS 2.2 : West Kalimantan, age : 4,5 années.



Photo n° 5 : Paysages très dégradés : West Sumatra, District East-Pasaman
Photo n° 6 : réhabilitation avec RAS 2.2. Age : 3,5 années.



Photo n° 7 : RAS 3 , West Kalimantan : parcelle avec *Gmelina arborea*
Photo n° 8 : RAS 3 , West Kalimantan : parcelle avec *Paraserianthes falcataria*



Photo n° 9 : RAS 3 , West Kalimantan : parcelle avec *Acacia mangium*



ANNEXE 5

**document interne de reflexion
sur l' experimentation de type RAS 4**

DRAFT version

SISIPAN : a false response to a true problem.

(When the dream of biodiversity sustainability drives to a cul-de-sac (dead-end track).

Working document

Eric Penot

CIRAD-TERA, France , ICRAF/SRAP, socio-économic programme

Summary

ICRAF/CIRAD's programme on Rubber Agroforestry Systems (RAS) has developed a serie of on-farm trials since 1994 in Indonesia in order to identify rubber based agroforestry alternatives to monoculture (SRAP programme). Three systems, RAS 1 to 3, have been successfully tested. Preliminary technical recommendations can be already released as most information during the critical period of the first three years is already known.

Another RAS system, RAS 4 , is suggested by another ICRAF team in order to test the hypothesis of a permanent RAS (PRAS) compared to cyclical RAS (CRAS such as RAS 1/3). Pros ans cons, interest for farmers in the short run and feasibility of RAS 4 is discussed. Information from previous observations are provided as well as a short economic analysis. The paper provides arguments and information on the relevance of RAS4. The author thinks that RAS 4 can provide interesting technical data concerning competition problems of clonal rubber, in particular for the ecological model developed by IRD/ICRAF. But RAS 4 is not economically matching other alternatives such as RAS1/3, rubber monoculture or oil palm as well as most farmers wish to move to more productive cropping systems. Playing the evil's advocate, the author try to give limits to researchers' dreams about systems sustainability and biodiversity conservation. This paper is voluntary very polemic.

Thanks to Dominique Boutin (SRAP/ICRAF/CIRAD) who provided reliable informations and addings to this text.

SISIPAN : a false response to a true problem.

(When the dream of biodiversity sustainability drives to a cul-de-sac (dead-end track))

Introduction

SRAP has developed a programme-of on farm experimentation based on participatory approach in order to produce technical recommendations on Rubber Agroforestry Systems (RAS)(Penot E 1999). These cropping patterns aimed to replace jungle rubber by RAS increasing threefold rubber production through maintaining or integrating a part of the existing local biodiversity into cropping systems. Three RAS systems have been developed. Originally , in 1994, during the first exploratory mission of SRAP in West Kalimantan, the idea of a fourth RAS was suggested by Hubert de Foresta (IRD/ICRAF) based on "gap replanting" ("sisipan") with clones in old jungle rubber in order to maintain the existing local biodiversity. This idea was aimed to remote farmers without any access to improved planting material.

If the idea was very exciting effectively in terms of biodiversity conservation, it was unfortunately not economically interesting in areas where oil palm was already a very serious economic alternative (West Kalimantan and Jambi in particular). The local demand from farmers according to our explanatory surveys was quite clear and focused on full clonal rubber plantations, either in monoculture or using agroforestry. In 1995, oil palm plantations were wide-spreading at a very high rate in the province (West Kalimantan) and most farmers were interesting in the "plasma" programme of both NES or private companies. Beside the PTP¹ or private companies own plantations, the plasma programme aimed to provide plantations to local farmers in order to secure palm oil production on a larger scale to fulfill the factory.

In that case , oil palm plantations provide an annual income rather similar to that of monoculture clonal rubber. In both case, the local biodiversity disappear to the profit of more income to local population obviously waiting for a significant increase of their life standard. Obviously, farmers were ready to move for more productive cropping systems. Therefore, RAS 4 idea was abandoned at that time for more productive RAS systems able to compete, economically speaking , with monocultures in order to provide to farmers real alternatives.

More recently, at the end of 1997, following a workshop on RAS system in Bogor in september 1997, the idea reborn again at ICRAF as one of the concluding remark by the "RAS agronomy" group(Penot E 1999). For some researchers, RAS 4 was a "marvelous" RAS and may be the most interesting one in term of biodiversity conservation. At least it was an interesting "object of research". ICRAF and Bangor University began to develop a research programme based on the idea that the "sisipan technique " was may be the way to avoid slash and burn and enable permanent rubber

¹PTP are Governmental Plantations

based cropping systems(**Joshi** 1998).

The objective of this paper is to review RAS 4 and the pros and cons of "sisipan" (gap replanting) in order to replace sisipan in its context and assess the potential of "sisipan" as a real alternative.

1 Definition of "sisipan"

Sisipan as a gap replanting technique

Sisipan is a gap replanting technique developed by all farmers on any tree crop system. By definition, if a planting gap occurs, farmers will always try to replant the dead tress in order to occupy available space. To that respect, farmers are like mother nature , they do NOT like emptiness in their fields, especially those practising agroforestry. Sissipan is developed in new rubber plantations when all trees are still young and still have a chance to grow almost as fast as the others without suffering from the shadow of other trees. In the case of rubber for instance, in monoculture stands, dead rubber trees are always replaced during the first two years in order to maintain right from the beginning the maximum potential of production and a good planting density (around 550 trees /ha) . It is generally considered that it is not necessary to replant the gap after the second year as the canopy shadow from other trees will prevent the new tree to grow correctly. Gap replanting in rubber monoculture will occur only if several trees died at the same place (due to root disease or severe wind damage for instance).

In agroforestry systems, the same technique is applied. In jungle rubber, it is right to say that as soon as there is a "canopy gap", farmers will try to help interesting trees to grow, either local rubber seedlings or timber or fruit trees if already present. By definition , this is part of complex agroforestry systems practices. There is no doubt that sisipan is a well known technique by farmers since a long time. Therefore there is no "new deal" in such practice as it has been initially promoted.

The main question is therefore the following ?

Is it possible to use and optimise this technique: "sisipan", to transform cyclical rubber based cropping systems into permanent rubber based agroforestry systems ?

In other words, is it possible to avoid the slash and burn phase in the system establishment in order to have a sustainable system that does not destroy the biodiversity ?

Laxman Joshi after a very short exploratory survey in Jambi at the end of 1998 did have this impression(**Joshi** 1998) as well as M van Noordwijk ([Noordwijk , 1998 #636]. He mentioned having seen 3 generations jungle rubber. In fact, observations of the jungle rubber system since 1988 by A Gouyon and E Penot neither reported such strategy(Gouyon 1995)(Penot 1997). In fact old jungle rubber are abandoned after 40 years due to declining yield to such an extent that it is not anymore interesting to tap the plot. And the young seedlings neither take over the old rubber generation. If farmers

implement slash and burn which requires a lot of labour, it is precisely because long term multigeneration jungle rubber is NOT possible.

Sisipan seen from the farmers' and the researchers' point of view

There are two different problems for two different kinds of people in such RAS 4 approach. First, the farmer: he is probably interested in a more sustainable system where slash and burn is escaped in order to save money and labour. It is highly questionable whether he wants to keep "biodiversity", in particular if it implies no increase of productivity. SRAP has surveyed more than 400 farmers in 22 villages in West Kalimantan and Jambi and the outcomes are clear: they all want to move from jungle rubber to clonal rubber (Penot 1998) (Courbet, Penot et al. 1997) or other more profitable crop. Jungle rubber enabled them to settle and provide a reliable source of income for a century. Clonal rubber is now seen as the next step for most of them.

Then, the researcher and the rest of the world who want to maintain biodiversity and forests like systems for environmental concerns. It is certainly very important to keep the maximum of biodiversity on our planet and nobody has doubt about that. Now, we also have to admit that farmers may have a different point of view.

Sisipan and jungle rubber rehabilitation.

We have visited some farmers' plots in 3 villages (Sepunggur, Muara Buat and Rantau Pandan, in the Bungo Tebo Regency in Jambi province) where RAS 4 is implemented. These trials will definitely give an answer to the technical possibility of growing clonal rubber with a various range of shadow from the existing environment.

We have also visited some plots, not included in the trials, considered by researchers as "local sisipan plots". This visit raised some questions about the definition of sisipan. Obviously, the plot had very few old rubber trees (around 40 in one hectare compared to an average of 200/400 producing trees in a normal jungle rubber) and it was in fact a young plantation with some old trees scattered around. In that case, I will call it rather a jungle rubber rehabilitation or replanting rather than a "sisipan". So what is the definition of sisipan? It is obviously linked with the size of the gap. In that case, the most important gap to be taken into account is the light gap. Light gap is linked with the covering of tree canopies.

Let me try to give one definition, to be discussed by the scientific community.

A practical definition of sisipan for RAS 4

"Considering that sisipan is a gap replanting method in an existing rubber plantation (monoculture, jungle rubber or RAS1/3), one can consider that the total number of rubber and associated trees should be not less than 250 trees/ha and that the canopy from these existing trees should cover at least 50 % of the area".

Below these features, one can consider that planting young rubber trees will be replanting and not sisipan.

2 From Cyclical Rubber Agroforestry Systems (CRAS) to Permanent Rubber Agroforestry (PRAS) : the ideal dream for the researcher.

Slash and burn still an evil ?

Most farmers do practice slash and burn because it is the easiest way to clear the land, to provide minerals to the soils at least for one year or two for upland crops and to clean the weeds. Agronomically, most crops, and in particular rubber, do require the maximum light and the minimum weed competition during the critical establishment phase (the first three years for clonal rubber). Some tree crops may support a certain competition such as jungle rubber when unselected rubber seedlings compete with the secondary forest regrowth. Some others require a certain shading such as some varieties of coffee or cocoa. Even some plants, such as dipterocarps require a high level of shading because they do not stand high temperature. Anyway, light is generally the main necessary component for most tree crops and also for almost all food crops to establish and yield properly.

On the other hand, tree crops have a limited lifespan. Most rubber clones produce up to 35 years². Rubber seedlings can produce also up to 40 years if tapping is properly done, however the production is decreasing to a point where it is not anymore economically interesting in terms of labour productivity. Some clones, in certain conditions, like for instance PR 107 in Cambodia, still produce after 50 years but the trees have not been tapped for a certain time (1976-1980).

Therefore, after a certain life span, generally 35 years for rubber clones, the plantation has to be renewed. One reason of such decreasing yield is the loss of trees. After 35 years, a plantation with initially 550 trees per hectare might have only between 150 to 250 remaining trees. In plantation, the economic threshold for replantation is generally considered below 250 trees/ha.

The idea of gap replanting in old rubber stands is not new. But economically speaking, it seems clear, at least in monoculture plantations that it is far more economic to replant at the same time in order to save establishment costs and to have a homogeneous rubber stand that is easier to manage in terms of tapping.

But is "gap replanting" an interesting technique for farmers who have a different strategy in terms of replantation ?

Farmers' objectives in terms of replantation are very well known : a minimum of risks of crop failure, the minimization of inputs costs and the optimisation of labour during immature period. The final objective for a replantation is not even to maintain but to improve production level and, consequently income.

²Recent high and fast yielding clones released in the 1960's like PB 260 might have a shorter life span, such as 25 years compared to older clones such as PR 107 that still yield correctly at 40 years old if well managed.

What is at stake, from CRAS to PRAS is a full cropping system sustainability without disruptive practices such as the system establishment phase.

It is an old dream for all farming or cropping systems researchers to try to avoid disruption or practices as tough as slash and burn in order to develop a “permanent system”, a real sustainable system. The Damar based complex agroforestry system in Pesisir (Lampung) is perfectly matching such wish (De Foresta 1994) as well as the “tembawang” system in West Kalimantan. Both damar and tembawang are based on dipterocarps (*Shorea javanica* for the damar tree, *shorea spp/tengkawang* in tembawang). Unfortunately most systems based on export tree crops, and in particular rubber does not match that dream.

PRAS enable also, theoretically, to combine local and global benefits (Noordwijk 1998).

The “true problem” is *how to maintain or integrate on a permanent way biodiversity in more productive rubber based systems ?*

But what does mean “permanent” for us, for researchers, in this context ?

Sustainability and permanence

Permanent might be understood as “without any disturbance” like in the PRAS, or RAS 4 (or the damar system) by the ICRAF team.

I would rather considered also as “permanent” a system that provides or maintains also a certain level of biodiversity, increasing with time, such as RAS 1 at least during 88 % of its lifespan (4 years with a rather small emerging venetal biodiversity and 31 years with a permanent closed canopy system where natural biodiversity is growing again). Of course, some trees will not reach a full size in such system (in particular most timber trees). But we are not talking about forest conservation. We are talking about rubber based production systems. It seems therefore a dream to really fully combine long-term biodiversity and sustained production function, at least for rubber.

A preliminary survey implemented by ICRAF in 4 villages in the southeast of Muara Bungo has provided the following outcomes.

The rationale for sisipan

Sisipan is first seen as a “new” technique (since less than 10 years) in order to move slowly from jungle rubber to clones in an agroforestry environment without disturbing both biodiversity and production. We will analyse the economic and agronomic feasibility of such proposal in the following paragraphs. Looking more carefully to the argument, knowing that smallholders have generally between 2 to 4 hectares of jungle rubber, the replanting of 1/3 or 1/2 hectare per year into clonal rubber should not disturb too much the level of production. The great advantage of a “classical” plantation is to concentrate on a small piece of land and be able to control it. We will see later that due to pigs and monkeys damages, this point is very important.

Then "Sisipan" is seen as a low risks method. The preliminary observations on the current RAS 4 experiments is worrying. A large part of the small trees are eaten by both pigs and monkeys, even protected with bamboos. We should remember that we had the same problem with RAS 1 trials in Muara Buat and Rantau Padan area. We did not find any satisfactory solution. There is only two methods : to kill them with a chemical (repellents are not enough effective), or to be sufficiently present on the plot every day . We come back to the necessity to be able to manage a small area. It is far more easy and effective to control 1/2 hectare than clonal plants scattered in various jungle rubber fields.

Eventually, "Sisipan" required a small amount of labour and few capital to be implemented. RAS 4 is considered as a step by step approach in the technical change from jungle rubber to clones. This is a very good point. Clonal rubber adoption , either in monoculture through projects like NES/PIR or SRDP/TCSDP, or in agroforestry like the RAS systems, is not easy. But it is not impossible, even for the poorest. The question , in terms of developement, is to choose between a step by step technique , providing the same profitability than jungle rubber in the long run, or new techniques , which might also be implemented on a very progressive way, but are three to fourfold more productive. But finally, are they so different ? I doubt about that !

Using clones means that you will have to adopt at least a certain level of maintenance , on a line in RAS, on scattered plots in sisipan. Where is the difference ? . The fertilization requirement are the same. In fact , as the technique in sisipan is based on grafting buds on local available young rubber seedlings, it means that the farmer should know how to graft. Most farmers don't. The village budwood gardens experience from SRAP, providing budwood gardens, technical information and training for grafting showed us that acquiring grafting skill, and do use it, is not so easy for farmers. In RAS 1/3, farmers can buy clonal stumps in private nurseries and do their own polybag nursery without technical problems. In RAS 4, farmers will have first to know how to graft on local seedlings. This small difference might be very important in the fields in term of technology adoption.

Below the RAS 4 concept is the fact that some farmers have difficulties to adopt clonal rubber cropping systems. This is very true. But it might be also more effective to put the emphasis on smaller groups of farmers with a good technical information, credit and a reliable extension service through RAS 1/3 rather than disseminating efforts on a technique that does not improve productivity and profitability in the long run.

Before trying to further analyse the RAS 4 challenge, we should know first of all if technically sisipan is feasible. In other words, *does clonal rubber survive in light gaps in old jungle rubber ?*.

The feasibility of a permanent rubber cropping system

PRAS vs slash and burn

Noordwijk assess that half of the jungle rubber in 4 villages were managed as PRAS and eventually ended up with the hypothesis that it might be true for the rest of the province [Noordwijk, 1998 #636]. It may be going a little bit too fast. I consider after having implemented 2 years of farming systems that Muara Buat and Rantau Padan area is definitely NOT representative of the central plains or traditional rubber producing areas in Indonesia. It is only representative of a "piedmont" situation, close to both Barisan mountains and the Kerinci National Park. In fact, this situation is very specific, at least in terms of rubber production. Data obtained from this area cannot be extrapolated to the rest of the province.

Suyanto (pers comm) confirms that hypothesis through surveys implemented in remote areas close to Kerinci National Park, considered as buffer zones. He noted that very old jungle rubber (up to sixty years old) could be quoted as PRAS with at least some young rubber combined with old ones. He also quoted that the general trend is to move from PRAS to CRAS, in other words, to cut the old jungle rubber to new ones.

We should ask ourselves ;

if PRAS was effectively possible: *why farmers, even in remote areas with very limited access to technologies, do cut their jungle rubber and replant them ?* Is it not the proof that PRAS as a system does not exist ?

If PRAS was effective, we should find thousands hectares of long-term sustainably managed jungle rubber in all areas. This is not the case in most rubber producing areas in Sumatra and Kalimantan. In fact, even in the selected area for PRAS 4, slash and burn is still very much used by local farmers to clear the land and replant rubber. Is it not contradictory with the previous assessment ?

Let's find another possible explanation...

Sisipan as a method to sustain a little bit more jungle rubber production or a land property conservation method ?

I agree that "sisipan" in these remote conditions may help to sustain production for a while and extend for ten years the system life span because farmers do not have any choice for other technologies. But the main reason is probably also to maintain their right on the land.

"Sisipan" as a "property conservation method" in a land acquisition process seems to be a very reasonable hypothesis in these remote areas where land is not secured as long as you do not crop it. This hypothesis should have been tested in the surveys implemented in 1999 in the area.

On the agronomic point of view, all observations show that rubber trees do definitely need light and a certain level of maintenance to grow properly (Compagnon 1986). In jungle rubber, young high stumps from unselected seeds are planted just after an upland rice established after the complete clearing of the land using the traditional

slash and burn technique. Due to high competition with the secondary forest regrowth (belukar in Indonesian) and potential losses of plants, farmers adopt a higher planting density, generally comprised between 700 and 1000 plants per hectare (sometimes more). Eventually, the jungle rubber ends with 300 to 500 productive trees mixed with other fruit and timber trees as well as other trees not necessarily economically interesting (De Foresta 1997).

The main consequence of such agroforestry practice is that immature period is longer, 8 to 12 years in Jambi, 12 to 15 years in West Kalimantan (Kelfoun, Penot et al. 1997) (Courbet, Penot et al. 1997), according to local soil, climate and biodiversity conditions, compared to that of rubber in monoculture (between 5 to 6 years according to type of clones). On the other hand, a jungle rubber has been established without risks, with no inputs and no labour during immature period, therefore with no cost, explaining why even if productivity is low, profitability is still interesting (Penot 1996). The system works with local seedlings which unfortunately have a limited production (500 kg/ha/year of rubber 100 % DRC) compared to clones (1500 to 1800 kg/ha/year).

Does such system works with clones ?

The answer is clearly no, according to previous observations and to our own experience in some failed RAS trials. Clonal rubber requires more light than seedlings and a good maintenance, at least for the first 2/3 years, to grow properly. One of our RAS 1 trial that has completely failed in West Kalimantan shows that without any maintenance, the clonal plants were still 1 meter high covered by *Imperata cylindrica* and vegetation regrowth after 3 years when rubber trees in other successful trials were already 5 meters high. This fact is well known from rubber planters since its introduction in Indonesia. Some Dutch planters even tried the "jungle weeding" in the 1930's, cited by Dijkman (Dijkman 1951). It did not work properly by lack of appropriate weeding on the rubber row.

It can be considered as the ancestor of RAS 1. At least SRAP team members did integrate both such preliminary experiences and farmers' observations in the definition of the RAS methodology.

So a jungle rubber with clones seems impossible (at least without any maintenance). Another way is gap replacement in existing old rubber stands. We will face the same problem. Light will be by far the main limiting factor, besides also wild animal depredation that occurs in all plantations.

Our observations in RAS plots show clearly that the first rubber lines (the border line), close to the forest or old jungle rubber (with an average vertical height of 15 to 25 meters) do suffer from light competition. Growth is decreased by approximately 50 % (SRAP, D Boutin, pers comm). And in that case, we should remember that this rubber tree line is receiving at least 50 % of the available light of such environment.

At least RAS 4 will provide sufficient information on this competition problem.

What about rubber clones isolated in a small gap with a limited light supply ?.

All observations show that such a rubber tree has very few possibility to grow properly and reach the stage of being tapped in such conditions. A rubber tree can be tapped when its girth reaches 50 cm. The girth growth during the immature period in normal conditions is around 10 cm/year. After tapping, girth growth will be limited to 1 to 2 cm/year. Anyway, RAS 4 will provide useful information on clonal behavior in such environment.

In old jungle rubber, the soil is covered of young rubber seedlings but very few of them reach effecticely a sufficient size to be tapped. The same trend is observed in monoculture plantations when a tree is replaced after the third year. Therefore, there is serious doubt that clonal rubber will reach a sufficient size to be productive. The only way to valide or not this hypothese is to develop on-farm trials in situ. To that respect, the RAS 4 programme, AS A COMPETITION RESEARCH PROGRAMME, based on light competition assemment for clonal rubber establishment in existing old rubber stands will provide an answer to that question. I am afraid that this answer is already well known, even by farmers themself. But RAS 4 will probably confirm it.

Well, if that was possible, even with unselected rubber seedlings, why so many farmers in Indonesia still continue to slash and burn their old jungle rubber in order to establish a new rubber plantations ?

In other words if Sisipan was the right way to establish permanent jungle rubber , I believe farmers would have found it before us and would have applied on large scale. If they don't, it is because it does not seem to be possible !!!

When asking farmers about sisipan in West Kalimantan, West Sumatra, Jambi and South Sumatra, they all respond that jungle rubber or clonal rubber establishment pre-requisite is a full land clearing. The demand on clones in classical replantation (monoculture or locally developed RAS) is also very important sustainaing a booming private nursery industry.

So why sisipan does exists ?

Because it is always better for a farmer to give a chance for a tree to grow and to replace gaps. This is logic. Gap replacemnt by seedlings of fruit trees does not requires that much time and any gap replacement failure is not jeopardizing the plantation. Meantime , you secure the land property by showing that the landis still cropped. That does not mean that it is producing !.

Sisipan has never been done with clones. First because clones are not so common in remore areas and represent an investment where no risks are permitted. Second, because farmers do not believe that it might work (according to SRAP 1997 surveys in West Kalimantan and Jambi). Their problem is to improve productivity and profitability and not only to keep biodiversity. Keeping biodiversity is a noble cause. But it is primarily researchers' concern (for a global benefit) not farmers'one, at least in terms of priority. The best example of such trend is when farmers do cut entirely their old plots

and move to clonal rubber or oil palm schemes. Unfortunately, this is the case for most farmers in rubber producing areas. We have to deal with that reality.

In fact, vegetal biodiversity is very often a by-product of agroforestry practices. The first objectives are : limiting inputs and labour , minimising risks and income diversification. Even the later is limited as fruits , timber and other NTFPs provide less than 20 % of the total income in a jungle rubber , even in RAS1/3.

I am afraid that farmers are more sensitive to income generation and improvement than biodiversity conservation, even if some population are particularly concerned by such ideas, such as some dayaks groups, some minang or malayu in Pesisir.

Playing again the evil's advocate , I would even ask myself ;
who am I to ask the farmers to limit its system productivity due to the necessity of biodiversity conservation ?

Which right do WE have to ask farmers to maintain biodiversity, such as in RAS 4 as such cost for him, basically preventing him to have access to more profitable cropping systems ?

Of course, I am in favour of integrating biodiversity into rubber cropping systems and rubber is one of the new export crop that enable such practice. RAS1, 2 and 3 experimentation has proven successful in that action. Biodiversity conservation, or at least part of it, is a fundamental part of RAS concept, but it is not at the expense of productivity. Productivity and profitability in RAS 1 to 3 is similar to that of monoculture (Penot, 1996). Therefore, biodiversity integration (in particular in RAS 1) is made at no cost for the farmer.

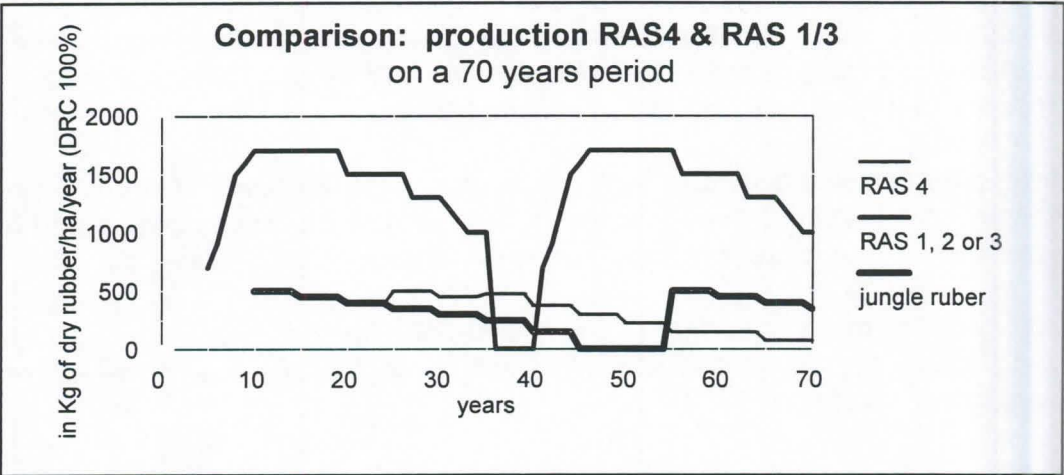
Last question : *what is the economic output of an RAS 4?*

A tentative economic analysis of RAS 4 through its productivity

Let's take the hypothesis, still to be confirmed, that clonal rubber will grow relatively normally in old rubber jungle with "sisipan". Then we might consider that the maximum number of producing clones will be 100 trees per hectare (clones are planted as gap replacement).

A jungle rubber tree produce in average 1 kg/ha/year (500 kilos for 500 tapable trees). A clonal rubber (PB 260 on a basis of 1500 kg/ha/year) will produce in average 3 kg. According to the age, the number of trees for both clonal and seedlings and their total production has been aggregated for a 70 years period and compared to that of a RAS 1, 2 or 3 with a clone (PB 260). We have chosen a period of 70 years as it represents 2 normal cycles of RAS 1, 2 or 3. In that simulation, the total calculated yield of clonal rubber in sisipan is 1500 kg/ha/year in RAS 4, and 1416 kg/ha/year in RAS 1/3. That of jungle rubber is 1 kg per tree. The simulation takes into account a normal tree evolution. In RAS 4, 100 producing rubber trees per ha seems to be the maximum and a reasonable hypothesis..

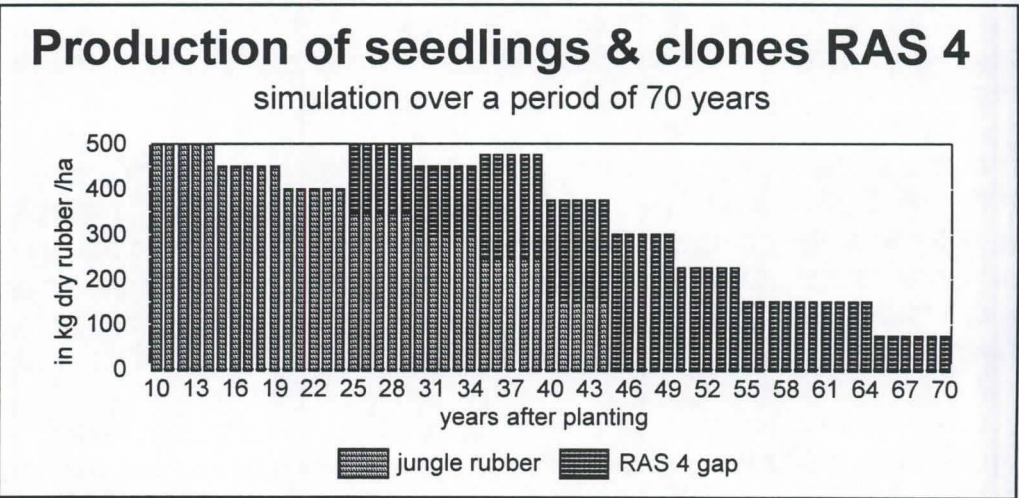
Figure 1



The zero production period in each system correspond to the immature period (10 years for RAS 4 and jungle rubber, 5 years for RAS 1/3).

The total accumulated production is therefore quite significant :86,8 tons for RAS1/3 and 20,325 tons for RAS 4 over the period (19,1 tons for a classical jungle rubber with slash an burn and replanting after 44 years). RAS1/3 is therefore 4,27 times more productive (figure 1) than RAS 4 which total accumulated production is similar to that of jungle rubber. Infact, RAS 4 might enable to maintain the production around 500 kg/h up to 40 years (figure 2). At best, RAS 4 might delay the period of decreasing yield of 20 years, without any annual yield increase. That confirms the possibility of having a jungle rubber more productive for more 10 years as explained in \$3 for remote areas. But such strategy is till very limited and not more profitable fo local farmers.

figure 2



RAS 4 might conserve the existing biodiversity (with the hypothesis that clonal rubber do grow in existing jungle rubber) but at such a cost (no improvement of productivity and profitability compared to jungle rubber) that it seems far too high for local farmers who wants to improve reasonably their standart of life. In other word, RAS 4 may sustain jungle rubber production for a while, but probably n ot more

Is RAS 4 economically feasible ? By evidence , no.

Most rubber farmers wants to replant their old jungle rubber, at least with clonal rubber , or , if possible , with oil palm. They all know that their income will be three of fourfold that of jungle rubber, with an immature period reduced to 5 years.

Can we ask farmers to maintain only a jungle rubber production level in order to conserve biodiversity ?

I am afraid we can't.

So is there any future for such RAS 4 ?

conclusion : sisipan through RAS 4 is a false response to a true problem.

RAS 4, if clonal rubber is proven to growth in an old jungle rubber, might be interesting in very remote areas, where there is no other alternatives. But in the central plains of Sumatra and Kalimantan, in traditionnal jungle rubber producing areas, the trend is already on : the move to clonal rubber systems , or oil palm, is on its way and there is economically speaking , no place for RAS 4.

The solution is probably in promoting RAS 1/3 systems in these areas, which provide an income similar to that of oil palm. Oil palm is the ultimate alternative for farmers as long as projects or private estates provide full credit and technical assistance. promoting RAS 4 in such economic environment is hopeless.

RAS 4 can be considered as a, interesting research tool for a better understanding of clonal rubber behavior in an already established complex agroforestry systems. But it seems not reasonable to promote it for development, in particular when other RAS systems have been prooven far more effective, both in term of productivity (at least for the first stage of immature period when growth is the main indicator), profitability and biodiversity conservation (at least for RAS 1). However, the full assessment of biodiversity in RAS 1 has still to be done.

Eventually, if farmers have several hectares of RAS1/3, they can always decide to keep some of their plot into "tembawang" (timber and fruit based agroforestry systems) after the life span of clonal rubber is other. Our main hypothesis is that maintaining a certain level of biodiversity can be achieved only after income generation appears sufficient for local farmers. RAS 1/3 might contribute to such strategy.

Maintaining biodiversity without securing a certain level of income for farmers through intensified rubber cropping systems (including RAS), is probably utopic.

But RAS 4 can contribute, as a research tool, to a better understanding, and eventually to a modelling, of RAS systems in terms of competition, in particular to forecast new RAS trials in the future. To that respect, data from both RAS 1/3 and 4 might help to develop the ICRAF/IRD³ ecological model (SEXI-FS) currently implemented by G Vincent and H de Foresta (ICRAF/IRD).

References

Compagnon, P. (1986). *Le caoutchouc naturel*.
Ed Maisonneuve et Larose, Paris.

Courbet, P., E. Penot, et al. (1997). *Farming systems characterization and innovations adoption process in West Kalimantan*.
ICRAF/SRAP workshop on RAS (Rubber Agroforestry Systems), Bogor.

De Foresta, H. (1994). "Agroforests in Sumatra where ecology meets economy."
Agroforestry Systems 6(4): pp.12-13.

De Foresta, H. (1997). *Smallholder rubber plantations viewed through forest ecologist glasses. An example from South Sumatra*.
ICRAF/SRAP workshop on RAS (Rubber Agroforestry Systems), Bogor.

Dijkman, M. J. (1951). *Hevea. Thirty Years of Research in the Far East*.
Coral Gables, Florida, University of Miami Press.

Gouyon, A. (1995). *Paysannerie et heveaculture: dans les plaines orientales de Sumatra: quel avenir pour les systemes agroforestiers?*
INA-PG. Paris, France, INA-PG.

Joshi, L. (1998). "Report on RAS 4 in Jambi." Working paper, ICRAF, Bogor.

Kelfoun, A., E. Penot, et al. (1997). *Farming systems characterization and innovations adoption process in Jambi*.
ICRAF/SRAP workshop on RAS (Rubber Agroforestry Systems), Bogor.

Kelfoun, A., E. Penot, et al. (1997). *Farming systems characterization and innovations adoption process in Jambi*. ICRAF/SRAP workshop on RAS (Rubber Agroforestry Systems), Bogor.

Noordwijk, M. v. (1998). "RAS or PAS as best-bet land-use systems combining local and global benefits?"
Working ICRAF document.

³Previously known as ORSTOM.

Noordwijk, M. v. (1998). Are more than half of Jambi's rubber agroforest rejuvenated by gap replanting ?"
Trip report from Jambi. Working ICRAF document.

Penot, E. (1996). Improving productivity in rubber based agroforestry systems (RAS) in Indonesia : a financial analysis of RAS systems.
GAPKINDO annual seminar, Sipirok, North Sumatra, Indonesia, March 1996.

Penot, E. (1997). From shifting agriculture to sustainable rubber complex agroforestry systems (jungle rubber) in the peneplains of Sumatra and Kalimantan in Indonesia: innovations in local rubber based cropping systems.
World Bank report "Indonesia : upland agricultural technology study. 1997/02, World Bank.

Penot, E. (1998). "L'amélioration des agroforêts à hévéa comme alternative écologique et économique durable dans un contexte de crise en Indonésie."
Poster paper. 15^e) symposium international AFSRE, Pretoria, Decembre 1998.

Penot E, W. G., Williams S. (1999). "Rubber Agroforestry Systems in Indonesia."
Proceedings of the SRAP workshop, ICRAF/CIRAD, Bogor, September 1997.

ANNEXE 6

**Questionnaire sur la caractérisation des exploitations agricoles
basée sur le palmier à huile.**

Questionnaire de terrain de l'enquête fss2 simplifié, le 5. 7.99 à 22:13
OIL PALM FARMING SYSTEM SURVEY / PART 1

Enquête

Question no 1 : code exploitation

unités: 1

|||||

Question no 2 : date

JJ / MM / AA / /

Question no 3 : province

(cochez votre réponse)

[11

[12

[13

[] 4

Question no 4 : Name of the village

.....

.....

Please put the names of the villages at data entry

Question no 5 : Name of the head of family

Question no 6 : Ethnic group

(cochez votre réponse)

[11

[12

[]3

[]⁴

[15

[16

[17

Question no 7 : Origin of the family

(cochez votre réponse)

[11

[]2

[]3

[]⁴

[]5

[]6

[17

Question no 8 : Labour force in the farm (calculated from the table of number person in family)

unités: person

11

Question no 9 : Total number of people of the family (babies below 3 years old not included)

unités: persons

|||

Question no 10 : Area of land purchased if any in 1998?

unités: ha

|||,||

Question no 11 : price of land purchased in 1998

unités: X 1000 Rp

||,|||||

Question no 12 : What kind of land?

(cochez votre réponse)

- | | |
|----------------------|-------|
| sawah | []1 |
| ladang | []2 |
| rubber plantation | []3 |
| bush/fallow | []4 |
| home garden | []5 |
| non-rubber tree crop | []6 |
| fish pond | []7 |
| tembawang | []8 |
| grazing land | []9 |
| oil palm plantation | []10 |

Question no 13 : SAWAH : total area cropped in 1998

unités: ha

|||,||

Question no 14 : Total paddy production from sawah (first and second cropping) for all sawah plots

unités: kg

|||,||

Question no 15 : LADANG : total area cropped in 1998

unités: ha

||,||

Question no 16 : Total ladang rice production (all plots) in 1998/99

unités: kg

|||||,||

Question no 17 : consumption in kg (rice brass) per year from the total family

unités: kg

|||||,||

Question no 18 : PADDY : SALES of paddy in kg per year in 1998 from farm production

unités: kg

|||||,||

Question no 19 : price of rice in January 99

unités: Rp

||||

Question no 20 : price of rice in June 99

unités: Rp

||||

Question no 21 : price of rice at present

unités: Rp

|_|_|_|_|_|_|_|

Question no 22 : PURCHASE OF RICE : if rice from ladang and sawah is not sufficient for one year for family consumption : , how many kg do you have to buy in 1998 to meet your annual requirement?

unités: kg

|_|_|_|_|

Question no 23 : RUBBER plantation : total area

unités: ha

|_|_|_|_|

Question no 24 : total area of jungle rubber

unités: ha

|_|_|_|_|

Question no 25 : total area of clonal rubber

unités: ha

|_|_|_|_|

Question no 26 : Do you have a SRDP/TCSDP/NES/PKRGK/OTHER (clonal rubber project but not SRAP) plot in monoculture?

(cochez votre réponse)

SRDP	[]1
TCSDP	[]2
NES/PIR	[]3
private	[]4
other	[]5

Question no 27 : average age of your jungle rubber

unités: years

|_|

Question no 28 : age of clonal rubber

unités: years

|_|

Question no 29 : type of rubber product

(cochez votre réponse)

ojol	[]1
sit	[]2
slab	[]3

Question no 30 : sit/ojol/SLAB PRODUCTION : How many slab per week?

unités: slabs

|_|_|_|_|_|

Question no 31 : Average weight of each Ojol/slab/sit

unités: kg

|_|_|_|_|

Question no 32 : Price of rubber at present

unités: .000 Rp/Kg

|_|_|_|_|_|_|_|

Question no 33 : total rubber production, number of kg per month in dry season

unités: sheets

|_|_|_|_|_|_|_|

Question no 34 : total rubber production, number of kg per month in wet season

unités: sheets

|_|_|_|_|_|_|_|

Question no 35 : HOME GARDEN : total income in 1998 from sale of fruits?

unités: x1000 Rp

|_|_|_|_|_|_|_|

Question no 36 : NON RUBBER TREE CROP : total area (tembawang or other tree crop but oil palm not included)

unités: ha

|_|_|_|_|_|

Question no 37 : total income from TIMBER SALES

Unités: x 1000 Rp

|_|_|_|_|_|_|_|

Question no 38 : Total annual income from other non rubber tree crop ?

unités: X 1000 Rp

|_|_|_|_|_|_|_|

Question no 39 : Total SALES OF ANIMALS IN 1998

unités: x 1000 Rp

|_|_|_|_|_|_|_|

Question no 40 : TOTAL OTHER SALES

unités: x 1000 rp

|_|_|_|_|_|_|_|

Question no 41 : Total external income (off farm activity) in 1998 ?

unités: x 1000 Rp

|_|_|_|_|_|_|_|

Question no 42 : Type of off farm activity

(cochez votre réponse)

worker in oil palm plantation

[]1

worker in gold mines

[]2

worker on other plantations

[]3

share cropping bagi XXX

[]4

employee in town

[]5

trader

[]6

other

[]7

Question no 43 : How many months of off farm activity in 1998

unités: months

|_|_|

Question no 44 : Bush/fallow : total area (if it belongs to the farm)

unités: ha

|_|_|_|_|_|

Question no 45 : Do you prefer clonal rubber or oil palm?

(cochez votre réponse)

- | | |
|----------|------|
| rubber | []1 |
| oil palm | []2 |
| other | []3 |

Question no 46 : BUDWOOD GARDENS : is there a budwood garden in your village ?

(cochez votre réponse)

- | | |
|------------------------|------|
| from DISBUN or project | []1 |
| from private nursery | []2 |
| no | []3 |

Question no 47 : total annual expenses in 1998 for fertilisers

unités: X 1000 Rp

|_|_|_|_|_|_|_|

Question no 48 : Total annual expenses in 1998 for herbicides

unités: x 1000 Rp

|_|_|_|_|_|_|_|

Question no 49 : Total annual cost in 1998 for pesticides

unités: x 1000 Rp

|_|_|_|_|_|_|_|

Question no 50 : Total annual cost for children education in 1998

unités: x 1000 Rp

|_|_|_|_|_|_|_|

Question no 51 : Total health expenses in 1998

unités: x 1000 RP

|_|_|_|_|_|_|_|

Question no 52 : any special expenses, motorbikes, parabola, house.....total expense in 1998

unités: x 1000 Rp

|_|_|_|_|_|_|_|

Question no 53 : total other cost

unités: X 1000 Rp

|_|_|_|_|_|_|_|

<saut>

**Questionnaire de terrain de l'enquête le palmier à huile, le 5. 7.99
à 22:13**

OIL PALM FARMING SYSTEM SURVEY / PART 2

Enquête

Question no 1 : total farm area before joining the oil palm project in ha

unités: ha

L_LI

Question no 2 : OIL PALM oil palm plantation: total area

unités: ha

LLLL

Question no 3 : oil palm: number of plots

unités: plot

LLLL

Question no 4 : Name of the oil palm project or company

(cochez votre réponse)

- | | |
|-------------------------------------|------|
| NES | []1 |
| KKPA (credit Koperasi pada anggota) | []2 |
| PIR | []3 |
| private estate | []4 |
| in association with a trader | []5 |
| kelompok petani sendiri | []6 |
| individual | []7 |
| other | []8 |

Question no 5 : What is the total area given to the operator ?

unités: ha

LLLL

Question no 6 : which type of land did you give ?

(cochez votre réponse)

- | | |
|----------------|-------|
| sawah | []1 |
| tembawang | []2 |
| ladang | []3 |
| jungle rubber | []4 |
| fallow | []5 |
| pekarangan | []6 |
| customary land | []7 |
| karet unggul | []8 |
| family land | []9 |
| land purchased | []10 |
| other | []11 |

Question no 7 : Total number of oil palm trees

unités: trees

LLLL

Question no 8 : Do you have a copy of your contract

(cochez votre réponse)

yes []1

Question no 9 : price of the credit for one hectare

unités: roupiah
LLLL.LL

Question no 10 : duration of the credit

unités: years
LL

Question no 11 : how many percent of income used for credit repayment ?

unités: percent
LLL

Question no 12 : Year of beginning credit repayment (number of year beetwen year of planting and first year of repayment ?

unités: years
LLLLL

Question no 13 : age of oil palm plantation

unités: ha
L.L

Question no 14 : Beside project or Company, Did you plant on your own another oil plam area : if yes : number of hectare ?

unités: ha
L.L

Question no 15 : If outside project or company , how much did you buy the planting material ?(cochez votre réponse)

yes	[]1
no	[]2

Question no 16 : Source of oil palm planting material ?

(cochez votre réponse)

project or company	[]1
private nursery	[]2
trader	[]3
DISBUN or governemental agency	[]4
NGO, foundations or yayasan ?	[]5
other	[]6

Question no 17 : Type of purchased planting material ?

(cochez votre réponse)

germinated seed	[]1
small polybag	[]2

Question no 18 : Did you implement your own nursery for purchased planting material ?

(cochez votre réponse)

yes	[]1
no	[]2

Question no 19 : Production : average weight of one bunch ?

unités: kg
L.L

Question no 20 : Average number of bunches per harvesting day ?

unités: nb of bunches
LLLLLL

Question no 21 : Number days between 2 harvest round (pusingan) ?

unités: workers

LLLL

Question no 22 : how many month between the plantation and the first harvest ?

unités: months

LL

**Question no 23 : Do you harvest more in certain period in the year ? which quarter ?
(cochez votre réponse)**

Jan_March

[]1

April_June

[]2

July_September

[]3

October_december

[]4

Question no 24 : who usually buy it ?

(cochez votre réponse)

project or company

[]1

Cooperative

[]2

trader

[]3

trader himself

[]4

other

[]5

Question no 25 : type of labour used for harvesting the plantation ?

(cochez votre réponse)

himself and own family

[]1

external labour daily basis

[]2

share cropping labour

[]3

gotong royong

[]4

other

[]5

Question no 26 : during mature period, cost of chemical weeding per year , if any, for all oil palm area ?

unités: x1000 Rp

LLLL

Question no 27 : Number of mandays for weeding all oil palm plots per year ?

unités: days

LL

Question no 28 : If extra labour for weeding : total annual cost for all oil palm plots ?

unités: x1000 Rp

LLLLLL

Question no 29 : Total number of unproductive trees ?

unités: trees

LLLLL

Question no 30 : Oil palm : average price in January 1999

unités: roupiah per kilo TBS

LLLLLL

Question no 31 : Oil palm : average price in June 1999

unités: roupiah per kilo TBS

LLLL,LL

Question no 32 : price at the date of the survey ?

unités: roupiah per kilo TBS

LLLLLLI

Question no 33 : FERTILIZER: do you use chemical fertilizer for OIL PALM plots outside projects or company ? if yes ; annual cost ?

unités: x1000 Rp

LLLLLLI

Question no 34 : if yes : type of fertilizers ?

(cochez votre réponse)

UREA

[]1

KCL

[]2

SP 36

[]3

DOLOMITE

[]4

PUPUK KADANG

[]5

kieserite

[]6

others

[]7

Question no 35 : Oil palm : cost of upah per day for weeding and maintenance ?

unités: roupiah

LLLL,LL

Question no 36 : Oil palm : Cost of Upah in Rupiah per day for harvesting and transport ?

unités: roupiah

LLLL,LL

ANNEXE 7

PUBLICATIONS of SRAP **a GAPKINDO/IRRI/CIRAD/ICRAF PROJECT** **pour la période 1997-1999**

1999

Penot E. *SISIPAN : a false response to a true problem. (When the dream or sustainability drives to a cul-de-sac (dead-end track). CIRAD/ICRAF/SRAP Working document.*

G. Wibawa R. Akiefnawati, Gerhard, D. Boutin and E Penot. *Progress of Smallholder Rubber Agroforestry Project (SRAP) Researchs in Jambi. Bangor University/ICRAF/Indonesian Rubber Research Institute (IRRI) project initial seminar, Sembawa Research Station; November 1998.*

Penot E, Phillipe Courbet, Ilahang & Komardiwan I. *L'investissement dans l'amélioration des agroforêts à hévéas dans un contexte de crise en Indonésie. A paraître dans PRD, 1999, CIRAD, Montpellier.*

Penot E. *Historique des innovations techniques en hévéaculture et dynamiques paysannes en Indonésie. A paraître dans PRD, 1999, CIRAD Montpellier.*

François Ruf, Eric Penot, Bénédicte Chambon, Yoddang. *Après la forêt tropicale, les replantations d'hévéas et de cacaoyers : jardin d'Eden ou intrants chimiques ? colloque "jardin planétaire". Symposium international sur la gestion durable des écosystèmes. Chambéry, mars 1999.*

E Penot, F Ruf. *Tree crops triggers reforestation after deforestation in Indonesia ? the case of rubber and cocoa : a comparison. Workshop on "When does technological progress in agriculture reduce deforestation?", CIFOR, Costa Rica, 11. - 12. March 1999.*

Penot Eric, Mallet B. *Les agroforêts : quelques définitions et typologies. Chapitre pour le livre de synthèse ATP "Dynamiques forestières", CIRAD.*
Contribution au projet de livre : Contribution to the following book.

François Ruf et Françoise Gérard : *"Impact de la crise économique et monétaire sur l'investissement et la consommation des ménages d'agriculteurs indonésiens." Liens avec les exportations et la relance économique du pays. Projet de livre pour le 15 avril 1999. CIRAD.*

Penot E. *From shifting agriculture to sustainable rubber complex agroforestry systems (jungle rubber) in Indonesia: an history of innovations production and adoption process. Chapitre pour le livre de synthèse CIRAD/ATP "Dynamiques forestières", CIRAD.*

François Ruf, Eric Penot and Yoddang. *The determinants of tree-crop based pioneer fronts From a model to Indonesian cocoa and rubber showcases. Chapitre pour le livre de synthèse CIRAD/ATP "Dynamiques forestières", CIRAD.*

Penot E.. *Rubber Agroforestry Systems (R.A.S.) methodology and main results : technical report CIRAD/ICRAF, project paper. Montpellier, February 1999.*

S.E. Williams¹, M. van Noordwijk², E. Penot^{2,3}, J.R. Healey¹, and F.L. Sinclair¹
Interactions between components of multi strata rubber agroforests : what can be learned from on farm trials. In press for Agroforestry Systems, 1999/.

Contribution to ASB in Indonesia 1998 summary report & synthesis of phase II. ICRAF, 1999, Bogor.

1998

Penot E. *Rubber Agroforestry Systems : R.A.S. 2 on farm experimentation in West Sumatra : preliminary results*. Paper to be included in the ICRAF/SRAP workshop proceedings on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia

Ketterings Q, Tri Wobono T, van Noordwijk M, Penot E. *Slash and burn as a land clearing method for small(scale rubber producers in Sepunggur, Jambi province, Sumatra, Indonesia)*. Paper presented at the SRAP workshop on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia . To be published in "Forest ecology" , in press.

Penot E and Budiman AFS. *Environmental aspect of rubber agroforestry in Indonesia : reconcile production and environment*. Paper presented at the annual International Rubber Conférence , IRC, May 1998, Paris, France.

Penot E. *L'amélioration des agroforets à hévéa en Indonésie*. Published in CIRAD-CP PRD publication, Vol 5, n°2/98 April 1998, Montpellier, France.

Penot E, Wibawa G & Komardiwan I. *Rubber planting material availability and production in the Jambi province*. Report for the World Bank, Jakarta , Indonesia, for the JRDP project. April 1998, Bogor.

1997

Penot E. *Associated trees with rubber in Rubber Agroforestry Systems (RAS)*. paper presented at the ICRAF workshop on the "domestication of agroforestry trees". Yogyakarta, 4-7 November 1997, Gadjah Madah University

Contribution to "ASB Indonesia phase 2 summary report". ASB/ICRAF/Southeast Asia. Bogor

Budiman A.F.S.& Penot E. *Rubber agroforestry in Indonesia*. Paper presented at the "International rubber conference 1997 : Rubber science and technology : improving quality of life". RRIM, Kuala Lumpur, Malaysia. October 1997.

Penot E. *L'amélioration des agroforets à hévéa : un enjeu pour 1 millions de paysans en Indonésie*. Published in CIRAD-CP PRD publication. Montpellier. In Press.

Penot E. *More improved complex agroforestry systems to decrease pressure on secondary forest : the case of rubber in Indonesia*. Publication presented at the CIFOR/USAID International Workshop on "management of secondary forest in Indonesia". Bogor, November 1997.

Penot E. *Introduction to SRAP methodology and concepts : summary of the preliminary results*. Paper presented at the SRAP workshop on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia

Penot E, Ir Sunario, Ratna Akiefnawati & Ir Hilahang. *Main agronomic results of RAS on-farm experimentation network in West Kalimantan*. Paper presented at the SRAP workshop on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia

Penot E *Rubber Agroforestry Systems : RAS 2 on farm experimentation in West Kalimantan : preliminary results of rice (local varieties in the first year of establishment) and in rice trials (RAS 2) planted between 1994 and 1997*. Paper presented at the SRAP workshop on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia

Penot E & G. Wibawa *Preliminary conclusion summary paper of the SRAP workshop on Rubber Agroforestry systems*. Paper presented at the SRAP workshop on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia

- Wibawa G, Penot E, Akiefnawati R, Williams S. *Main agronomic results of RAS on-farm experimentation network in Jambi*. Paper presented at the SRAP workshop on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia
- Hisar Bihombing & Penot E. *Main agronomic results of RAS on-farm experimentation network in West Sumatra*. Paper presented at the SRAP workshop on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia
- Shueller W, Penot E, Ir Sunaryo. *Rubber Improved Genetic Planting Material (IGPM) availability and use by smallholders in West-Kalimantan Province*. Paper presented at the SRAP workshop on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia
- Kelfoun A, Penot E & Iwan Komardiwan. *Farming system characterization and innovations adoption process in Jambi*. Paper presented at the SRAP workshop on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia
- Courbet Ph, Penot E & Ir Hilahang. *Farming system characterization and innovations adoption process in West-Kalimantan*. Paper presented at the SRAP workshop on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia
- Rien Bekuma *Biodiversity in rubber agroforests*. Paper presented at the SRAP workshop on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia
- Williams S. *Below-ground interactions between rubber and weeds in an immature RAS 1 type agroforestry system*. Paper presented at the SRAP workshop on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia
- Ratna Akiefnawati & Meine van Noordwijk *P fertilization in RAS 1*. Paper presented at the SRAP workshop on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia
- de Foresta Hubert. *S mallholder rubber plantations viewed through forest ecologist glasses. An exemple from South Sumatra*. Paper presented at the SRAP workshop on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia
- Werner S. *Biodiversity assessment of jungle rubber in West-Kalimantan*. Paper presented at the SRAP workshop on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia
- Stole F. *Land use in Jambi province in Sumatra : an overview*. Paper presented at the SRAP workshop on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia
- Sebastien Gerhard Eli *Rubber fertilization trial (RAS 1.3) in RAS 1 environent in Jambi province*. Poster paper presented at the SRAP workshop on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia
- Wiliams S, Wibawa G v& M van Noordwijk *Rubber roots shift to the subsoil when there is intercrops*. Poster paper presented at the SRAP workshop on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia
- Iwan Komardiwan & Penot E *Rubber IGPM availability and use in the Jambi province*. Poster paper presented at the SRAP workshop on R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems), ICRAF, 29-30th September 1997. Bogor, Indonesia
- Penot E. *Compte rendu du Forum GAPKINDO 1997*. Bali, August 1997. CIRAD internal document.

Penot E. *From shifting agriculture to sustainable rubber complex agroforestry systems (jungle rubber) in Indonesia: an history of innovations production and adoption process*. Paper presented to the ICRAF/Cornell University workshop on "indigeneous strategies for intensification of shifting cultivation in Southeast Asia". June 1997.

Penot E. *From shifting agriculture to sustainable rubber complex agroforestry systems (jungle rubber) in the peneplains of Sumatra and Kalimantan in Indonesia: innovations in local rubber based cropping systems* Contribution to the CIRAD/World Bank report "Indonesia : upland agricultural technology study". Edited by F Ruf and F Lancon. CIRAD, February 1997.

Penot E. *Annual report of SRAP, 1996*. ICRAF/CIRAD-CP/GAPKINDO. CIRAD internal Report. Bogor , March 1997.

ANNEXE 8

***Principaux résultats de l'enquête sur l'évolution des prix entre
1997 et 1999.***

DONNEES GENERALES SUR LA FILIERE HEVEA

The Rubber smallholder sector.

Figure 1 (source BPS, 1999)

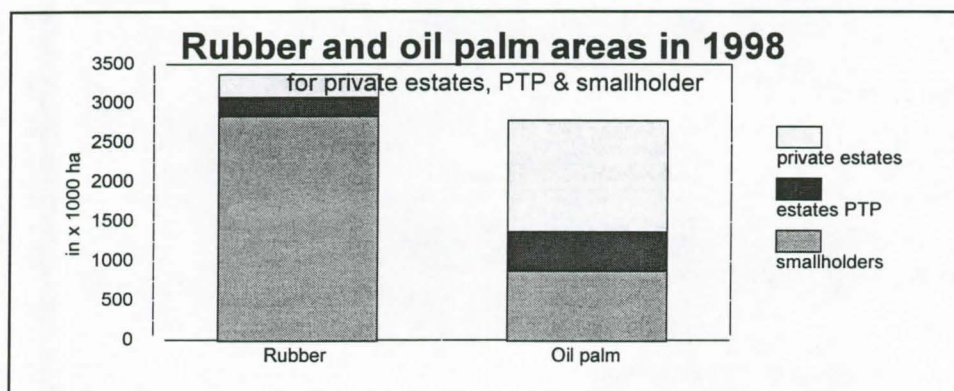


Figure 2 (Source : IRSG, 1997)

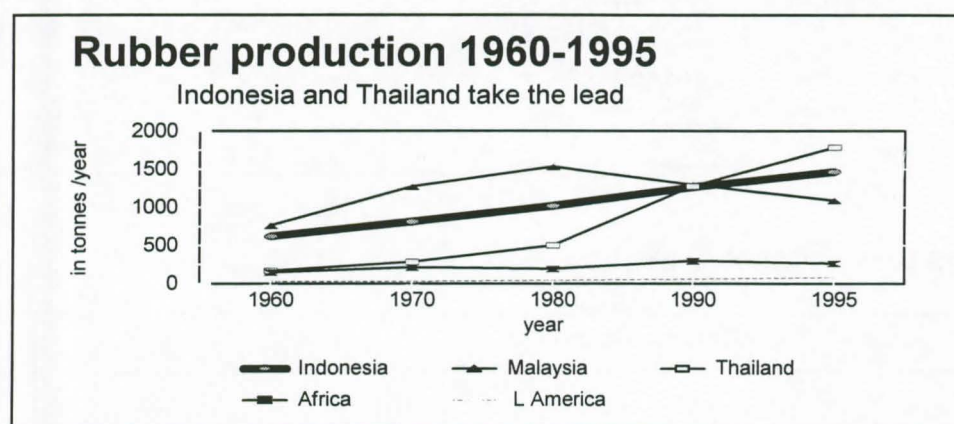


Figure 3 (source : IRSG , 1997)

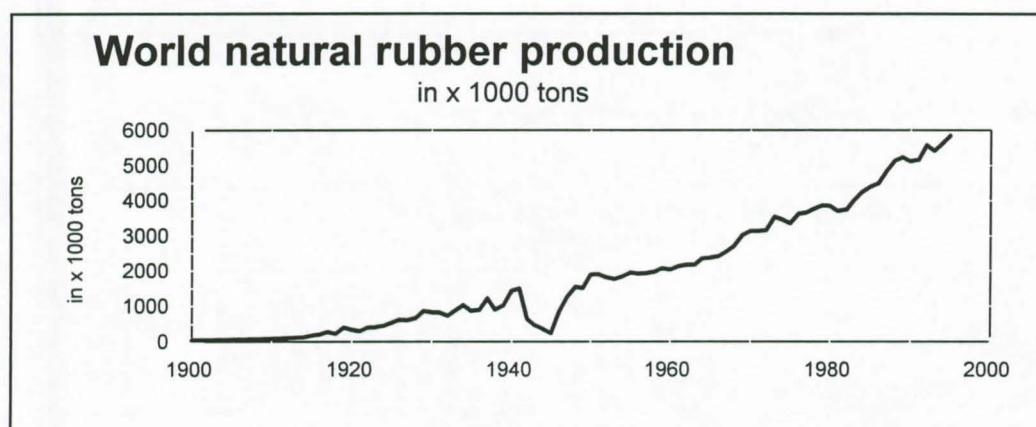


Figure 4 (Source : GAPKINDO, 1999)

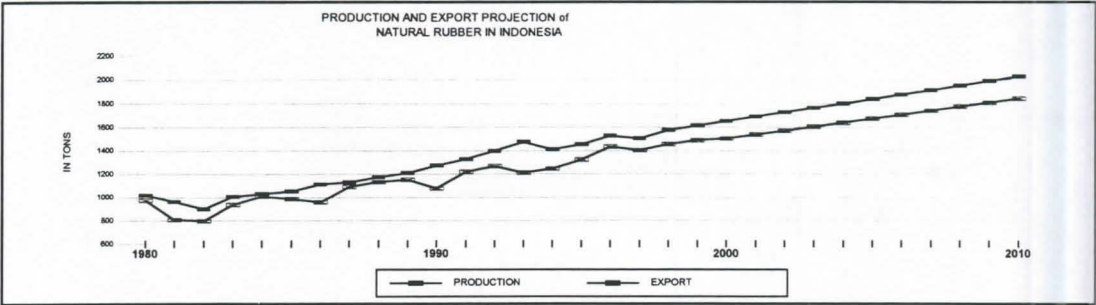


Figure 5 (Source : DGE,1998)

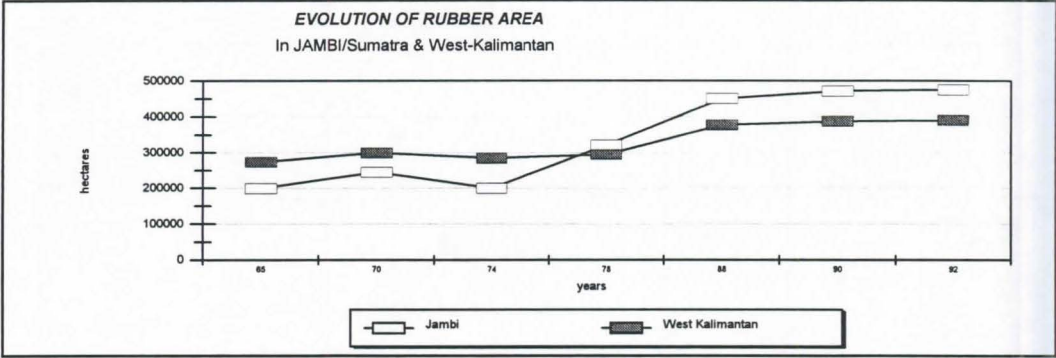


Figure 6 (World Bank Internet, 1999)

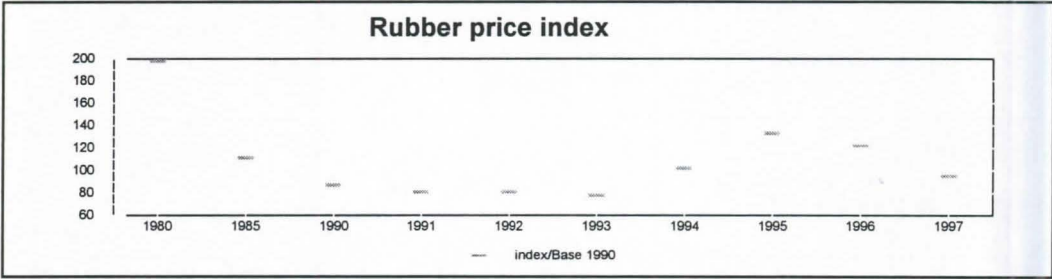


Fig 7 (source : Source : International Financial Statistics Yearbook 1997)

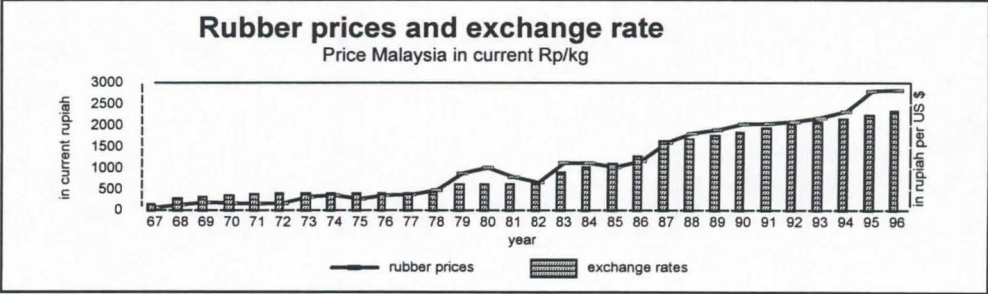


Figure 8 : (source : BPS, internet , 1999)

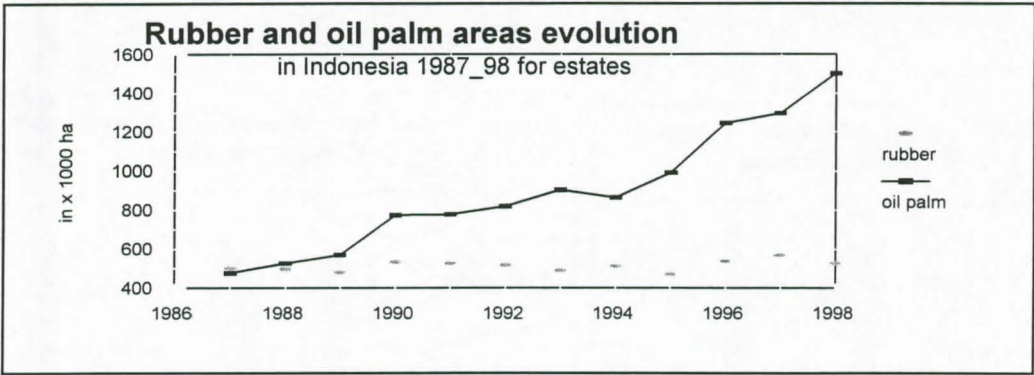


Fig 9 (source : GAPKINDO, 1999)

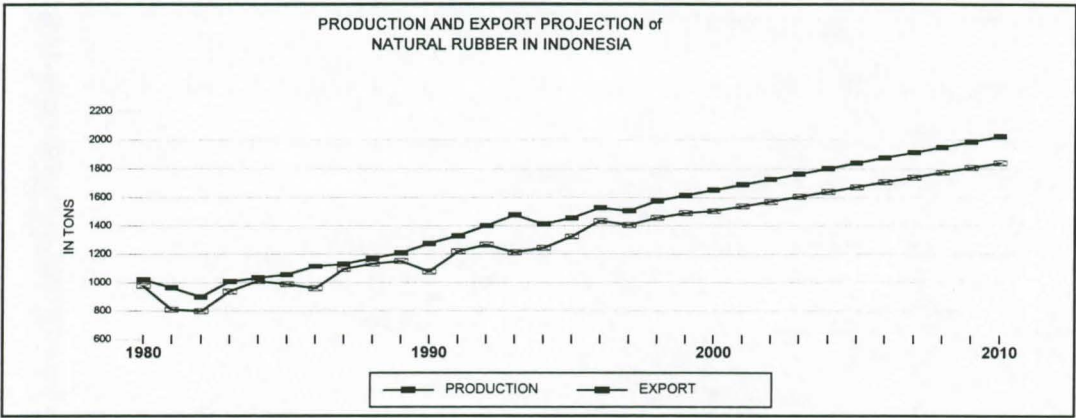
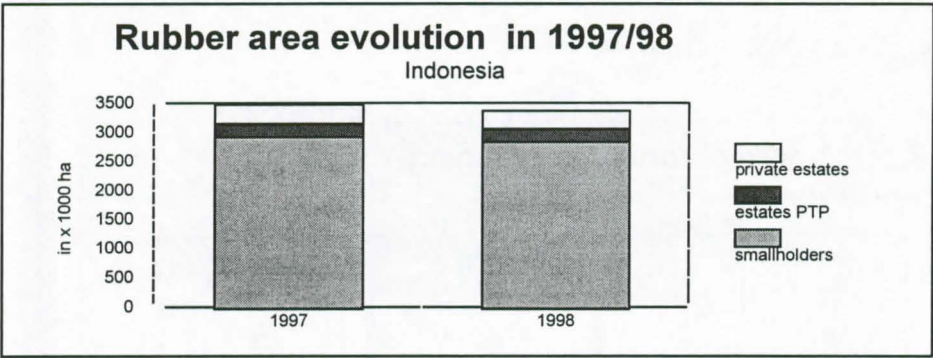


Figure 10 (Source GAPKINDO through BPS, 1999).



EVOLUTION DES PRIX ENTRE 1997 ET 1999

Figure 11 (Source : SRAP survey 99)

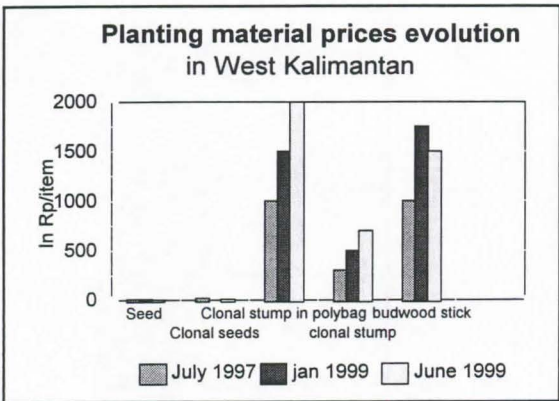


Figure 12 (Source : SRAP survey 99)

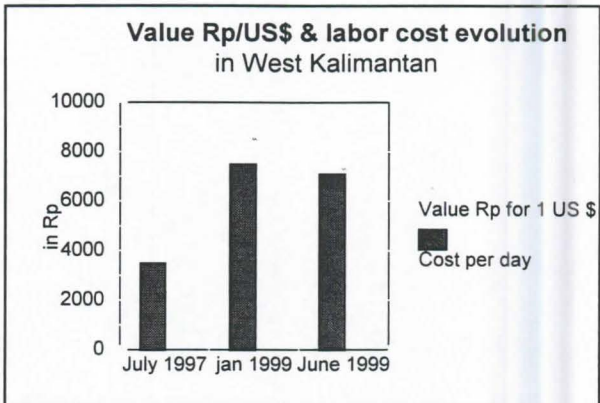
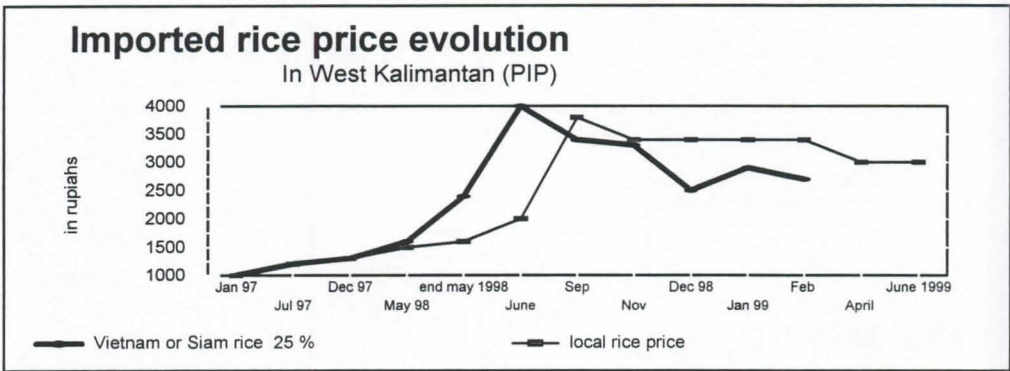
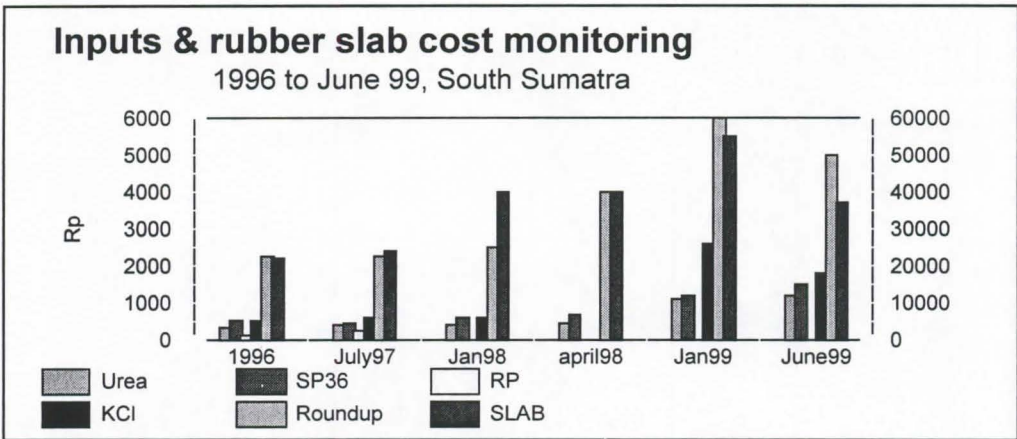


Figure 13 ((Source : BPS, internet 99 and Central Bureau of Statistics , June 1999)



.Figure 14 (Source : SRAP survey 99)



EVOLUTION DES PRIX DU CAOUCHOUC

Figure 15 (Source : GAPKINDO, 1999, IRSG)

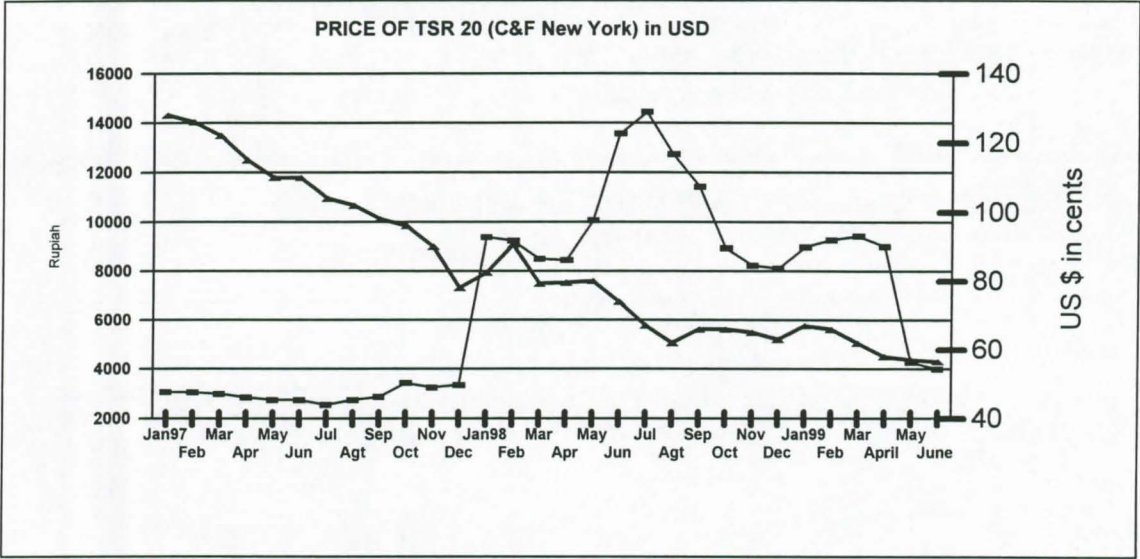
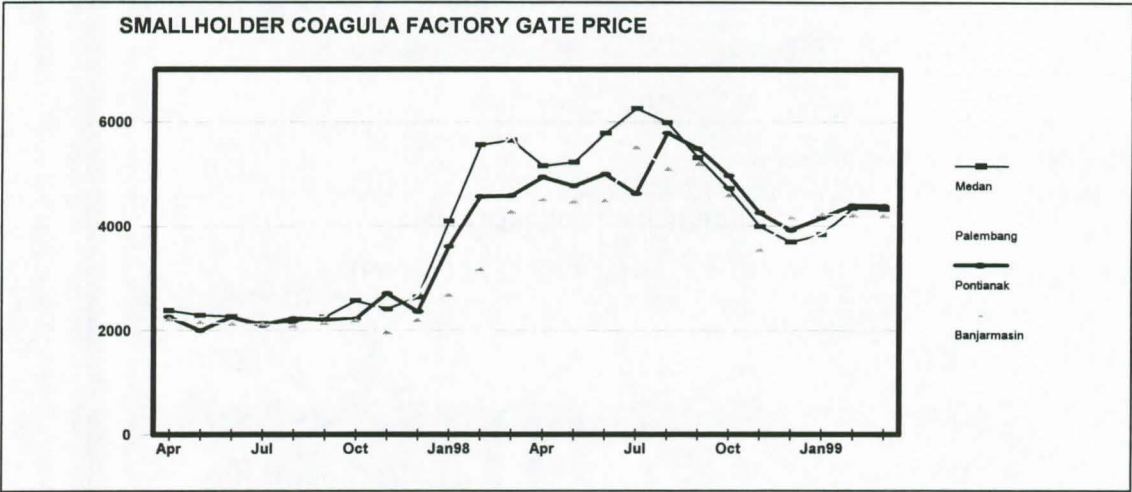


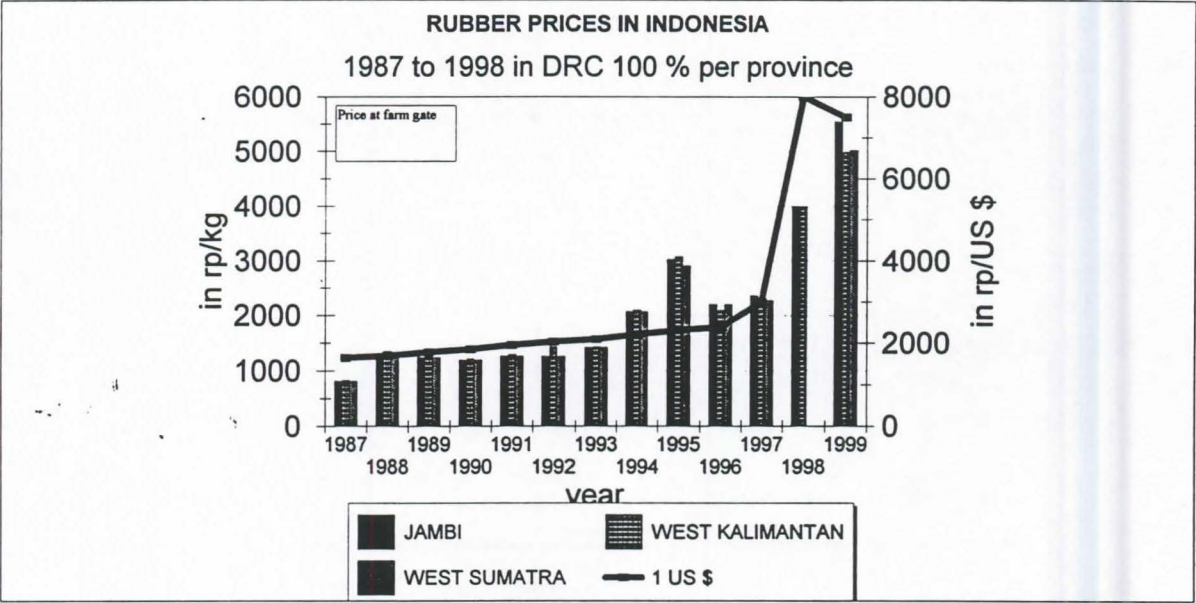
Figure 16 (source : GAPKINDO, 1999)



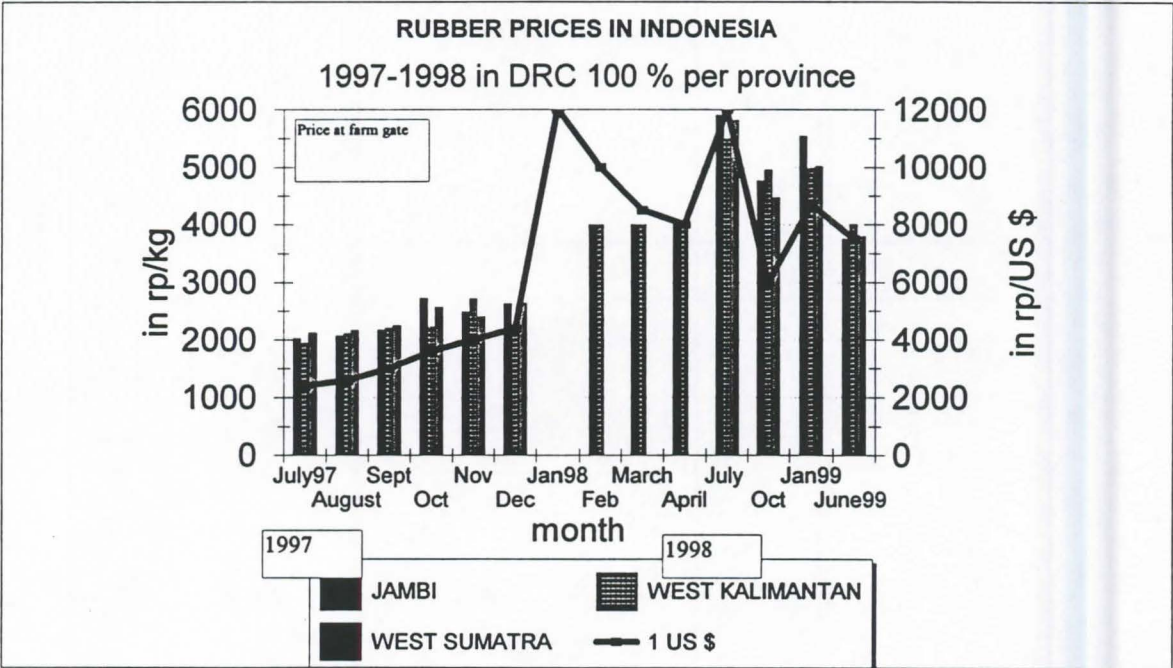
RUBBER PRICE EVOLUTION IN WEST KALIMANTAN AND JAMBI
PRICE OF SLAB IN JAMBI AND USS IN WEST KALIMANTAN

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
JAMBI	821	1287	1242	1193	1264	1260	1424	2071	3027	2200	2369	AVG 4000	5540
WEST KALIMANTAN	836	1350	1253	1222	1295	1434	1436	2098	3078	2100	2304	4000	4980
WEST SUMATRA	821	1287	1242	1193	1264	1260	1424	2071	2912	2200	2278		5020
1 US \$	1 644	1 686	1 770	1 843	1 950	2 030	2 087	2200	2308	2383	3000	8000	7500
										provisoire			

RUBBER PRICE EVOLUTION IN WEST KALIMANTAN AND JAMBI
PRICE OF SLAB IN JAMBI AND USS IN WEST KALIMANTAN
FARM GATE PRICE



PERIOD JULY 1997 ———> 1998 (Crisis)



RUBBER PRICE EVOLUTION IN WEST KALIMANTAN AND JAMBI
PRICE OF SLAB IN JAMBI AND WEST SUMATRA , of dried rubber sheet IN WEST KALIMANTAN
 FROM 1987 to 1999 DRC 100 %

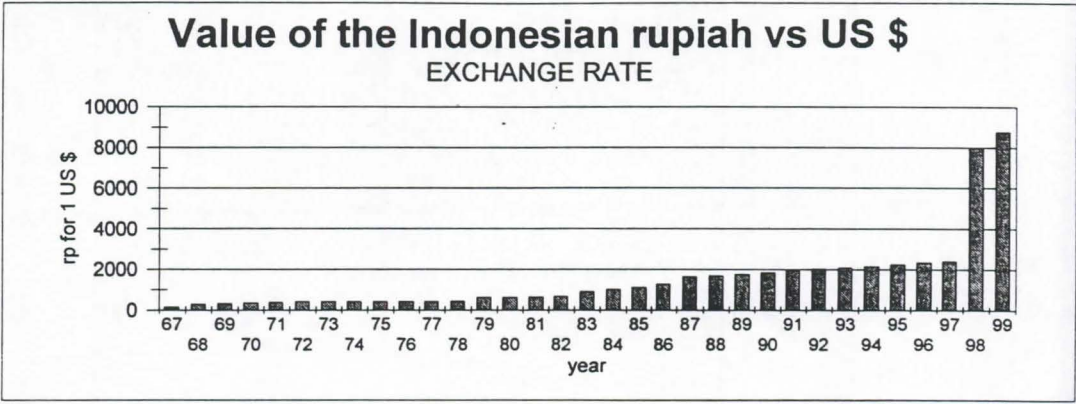
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
JAMBI	821	1287	1242	1193	1264	1260	1424	2071	3027	2200	2369	4000	5540
WEST KALIMANTAN	836	1350	1253	1222	1295	1434	1436	2098	3078	2100	2304	4000	4980
WEST SUMATRA	821	1287	1242	1193	1264	1260	1424	2071	2912	2200	2278		5020
1 US \$ in rupiah	1 644	1 686	1 770	1 843	1 950	2 030	2 087	2200	2308	2383	3000	8000	7500

PRICE OF SLAB IN JAMBI AND WEST SUMATRA , of dried rubber sheet IN WEST KALIMANTAN
 DRC 100 % **1997**

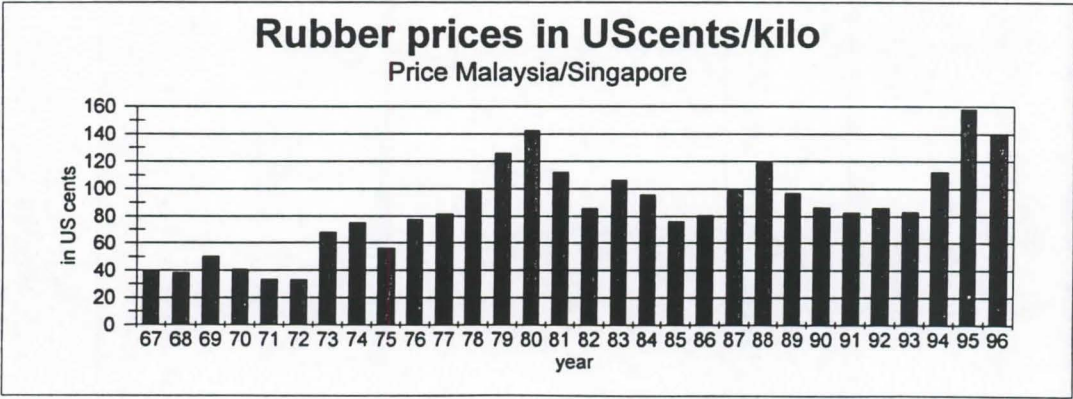
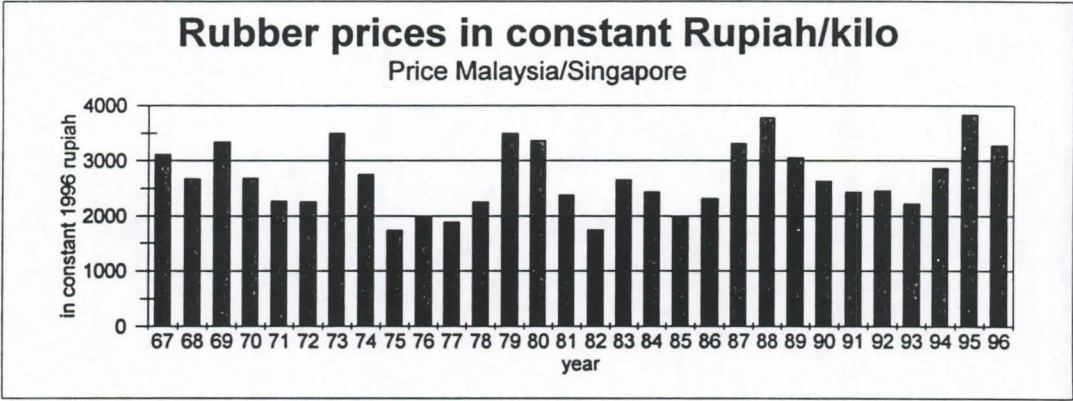
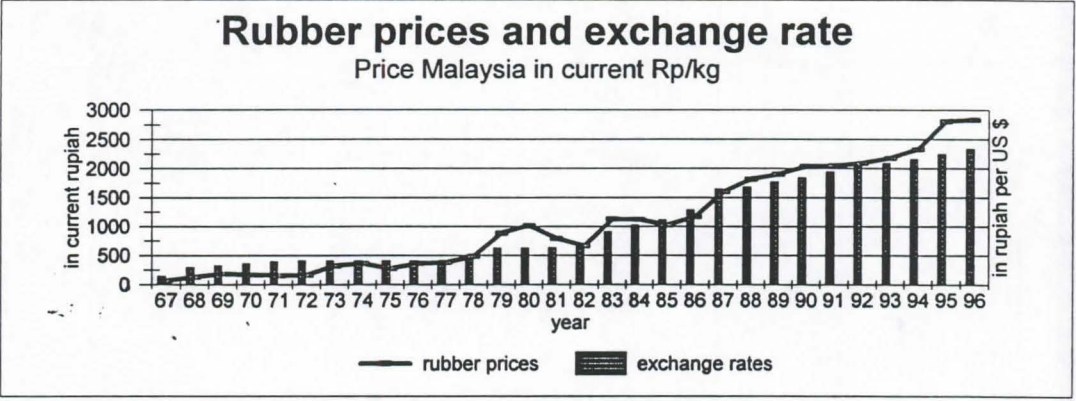
	July97	August	Sept	Oct	Nov	Dec
JAMBI	2026	2080	2180	2730	2490	2630
WEST KALIMANTAN	1950	2120	2215	2235	2722	2265
WEST SUMATRA	2130	2170	2256	2570	2408	2640
1 US \$	2400	2600	3000	3600	4000	4400

	1998						1999	
	Jan98	Feb	March	April	July	Oct	Jan99	June99
JAMBI		4000	4000	4000	5900	4760	5540	3750
WEST KALIMANTAN		4000	4000	4000	5500	4960	4980	4010
WEST SUMATRA					5820	4470	5020	3800
1 US \$	12000	10000	8500	8000	12000	6000	8700	7500

Exchange rate



Rubber price



RUBBER PRICES EVOLUTION FROM 1967 to 1999

international markets

Commodity prices : RUBBER

	Exchange Rate (Rp/US\$)	CPI 1996=100	All origin New York	Malaysia/ Singapore	Malaysia	Thailand	weight conversion pound to kg	All origin New York	Malaysia/ Singapore	Malaysia	Thailand	All origin New York	Malaysia/ Singapore	Malaysia	Thailand	All origin New York	Malaysia/ Singapore	Malaysia	Thailand
			(US cents/pounds)					(US cents/kg)				Rp/kg (nominal)				Rp/kg (in real term; constant 1996)			
67	149,60	1,87%	19,89	17,70	18,10	16,26	0,454	43,81	38,99	39,87	35,81	66	58	60	54	3 499	3 114	3 184	2 860
68	296,30	4,23%	19,85	17,33	17,11	15,70	0,454	43,72	38,17	37,69	34,58	130	113	112	102	3 063	2 674	2 640	2 423
69	326,00	4,89%	26,15	22,78	22,21	21,02	0,454	57,60	50,18	48,92	46,30	188	164	159	151	3 837	3 342	3 259	3 084
70	362,80	5,50%	21,07	18,47	18,47	18,98	0,454	46,41	40,68	40,68	41,81	168	148	148	152	3 062	2 684	2 684	2 758
71	391,90	5,74%	18,02	15,08	15,61	13,49	0,454	39,69	33,22	34,39	29,71	156	130	135	116	2 710	2 268	2 347	2 029
72	415,00	6,10%	18,11	15,05	15,30	12,78	0,454	39,89	33,15	33,70	28,15	166	138	140	117	2 713	2 254	2 292	1 914
73	415,00	8,04%	35,11	30,75	28,40	25,76	0,454	77,33	67,73	62,56	56,74	321	281	260	235	3 994	3 498	3 230	2 930
74	415,00	11,30%	39,74	34,09	34,65	30,92	0,454	87,53	75,09	76,32	68,11	363	312	317	283	3 215	2 758	2 803	2 501
75	415,00	13,43%	29,87	25,44	26,30	23,28	0,454	65,79	56,04	57,93	51,28	273	233	240	213	2 034	1 732	1 791	1 585
76	415,00	16,13%	39,50	35,10	34,33	31,54	0,454	87,00	77,31	75,62	69,47	361	321	314	288	2 238	1 989	1 945	1 787
77	415,00	17,89%	41,53	36,95	37,68	34,10	0,454	91,48	81,39	83,00	75,11	380	338	344	312	2 123	1 888	1 926	1 743
78	442,00	19,34%	49,89	44,71	43,69	40,50	0,454	109,89	98,48	96,23	89,21	486	435	425	394	2 512	2 251	2 200	2 039
79	623,10	22,48%	64,16	57,25	56,34	52,67	0,454	141,32	126,10	124,10	116,01	881	786	773	723	3 918	3 496	3 440	3 216
80	627,00	26,53%	73,43	64,62	63,70	60,13	0,454	161,74	142,33	140,31	132,44	1 014	892	880	830	3 823	3 364	3 317	3 131
81	631,80	29,79%	56,97	50,93	49,21	47,73	0,454	125,48	112,18	108,39	105,13	793	709	685	664	2 681	2 379	2 299	2 230
82	661,40	32,57%	45,26	38,90	37,42	34,37	0,454	99,69	85,68	82,42	75,70	659	567	545	501	2 025	1 740	1 674	1 537
83	909,30	36,44%	56,14	48,27	45,80	41,88	0,454	123,66	106,32	100,88	92,25	1 124	967	917	839	3 086	2 653	2 518	2 302
84	1 025,90	40,24%	49,56	43,44	44,67	42,16	0,454	109,16	95,68	98,39	92,86	1 120	982	1 009	953	2 783	2 439	2 508	2 367
85	1 110,60	42,18%	41,77	34,42	35,05	32,84	0,454	92,00	75,81	77,20	72,33	1 022	842	857	803	2 423	1 996	2 033	1 905
86	1 282,60	44,59%	41,18	36,58	36,89	34,27	0,454	90,70	80,57	81,26	75,48	1 183	1 033	1 042	968	2 609	2 318	2 337	2 171
87	1 643,80	48,76%	44,08	44,66	43,50	40,88	0,454	97,09	98,37	95,81	90,04	1 596	1 617	1 575	1 480	3 273	3 316	3 230	3 035
88	1 685,70	52,69%	48,81	53,75	56,52	52,00	0,454	107,51	118,39	124,49	114,54	1 812	1 996	2 099	1 931	3 440	3 788	3 983	3 664
89	1 770,10	56,07%	48,70	43,99	44,47	41,92	0,454	107,27	96,89	97,95	92,33	1 899	1 715	1 734	1 634	3 386	3 059	3 092	2 915
90	1 842,80	60,42%	50,17	39,22	38,42	35,89	0,454	110,51	86,39	84,63	79,05	2 036	1 592	1 559	1 457	3 370	2 635	2 581	2 411
91	1 950,30	66,10%	47,63	37,46	39,20	35,20	0,454	104,91	82,51	86,34	77,53	2 046	1 609	1 684	1 512	3 095	2 434	2 547	2 288
92	2 029,90	71,12%	46,67	39,08	40,55	35,28	0,454	102,80	86,08	89,32	77,71	2 087	1 747	1 813	1 577	2 934	2 457	2 549	2 218
93	2 087,10	77,95%	47,34	37,71	40,03	35,07	0,454	104,27	83,06	88,17	77,25	2 176	1 734	1 840	1 612	2 792	2 224	2 361	2 068
94	2 160,80	84,59%	48,93	51,07	49,73		0,454	107,78	112,49	109,54	0,00	2 329	2 431	2 367	0	2 753	2 873	2 798	0
95	2 248,60	92,57%	56,65	71,68	70,82		0,454	124,78	157,89	155,99	0,00	2 806	3 550	3 508	0	3 031	3 835	3 789	0
96	2 342,30	100,00%	54,83	63,59			0,454	120,77	140,07	0,00	0,00	2 829	3 281	0	0	2 829	3 281	0	0
97	2400																		
98	8000																		
99	8 770,00																		

Source : International Financial Statistics Yearbook 1997

WEST KALIMANTAN

INPUTS AND RUBBER PRICE EVOLUTION

COST ASSUMPTIONS (PER ITEM)

Value Rp for 1 US \$	SOURCE	January 1997		July 1997			Jan 1999		AVRIL	June 99	June 99
		calcul/RAS/TCS	DP	survey	TCS	official	survey	TCS	SURVEY	survey	survey
		2300		2300			8500			Jambi	kalimantan
FERTILIZER											
Urea	Per Kg	280	0	360	400	330	780	1 100	1200	1100	1200
Rock phosphate	Kg	160									
TSP/SP36	Kg	500	0	560	600	525	1 280	1 200	1800	1500	1500
KCL	Kg	500	0	620	600	520	3 240	2 600	1800	2100	3000
Dolomite	Kg	300	0								
Coumpound fertilizer (NPK)	Kg	1 500	1	1 500			5 050		2400		
AGROCHEMICALS											
Pesticides	Kg atau liter	22 000	10					230 000		20000	
Herbicide for Imperata : Rpunc	litre	22 500	10	25 000			48 500	60 000		42500	42500
Other herbicide Gramoxone	Kg atau liter	15 000	7	11 000			25 800			60000	
Bayfidan	Kg	7 500									12500
Dithane	Kg	3 000	1								
Darmabas	Kg	15 000									35000
Fomes control	Litre	75 000	33					280 000			
Tar/parafin	per ha	25 000	11								
Formic acid	per liter	3 500								14200	14200
PLANTING MATERIAL											
Seed from seedlings	number	10	0							2	2
Clonal seeds	1	20	0							10	10
Budgrafted plant in polybag (c	1	1 000	0	1 000			1 750			2000	2000
Stump of clone	1	300	0	300			550			700	700
budwood stick/selling price			0							1500	1500
	metre/TCS	1 000	0	1 000			1 750				
Budwood stick/Production price	metre		0								
MISCEALANOUS											
Polybag	KG	5 000	2							7500	7500
plastic strip	KG	5 000	2								
POLYBAG/stump		85								300	300
LABOR											
Cost per day	1 hari/1 day	3 500	2	3 500			7 500	8 000		7500	7500
For land clearing and preparat	1 hari/1 day	3 500	2								
For uprooting or holing	1 hole	20	0								
For fencing	1 hari/1 day	3 500	2								
For weeding and field mainten	1 hari/1 day	3 500	2								
For budding /per successful	per successful	50	0								
For filling polybag	per bag	30	0								
Wheel tractor	1 jam/1 hour	25 000	11								
Parang/Machette				7 500			17 500			12000	12000
Manggle machine				700 000			2 500 000			700000	700000

Source : TCSDP ; SURVEY SRAP.

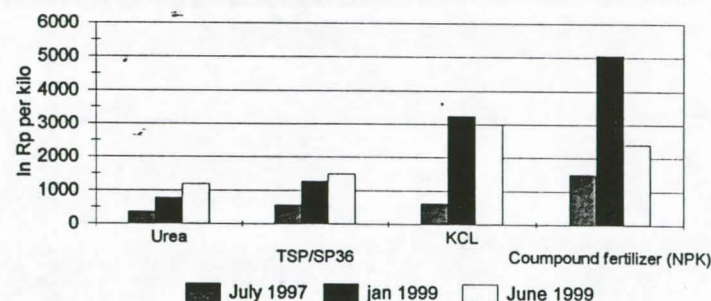
WEST KALIMANTAN

COST ASSUMPTIONS (PER ITEM)

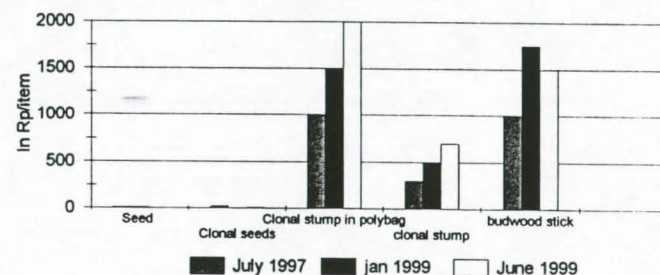
	July 1997 survey	jan 1999 survey	June 1999 survey	SOURCE
Value Rp for 1 US \$	2300	8500	7300	
FERTILIZER				QUANTITY
Urea	360	780	1200	Per Kg
TSP/SP36	560	1 280	1500	Kg
KCL	620	3 240	3000	Kg
Coumpound fertilizer (NPK)	1 500	5 050	2400	Kg
AGROCHEMICALS				
Pesticides				Kg atau liter
Herbicide for Imperata	25 000	48 500	50000	litre
Other herbicide	11 000	25 800	35000	Kg atau liter
PLANTING MATERIAL				
Seed	10	10	2	number
Clonal seeds	20		10	1
Clonal stump in polybag	1 000	1 500	2000	1
clonal stump	300	500	700	1
budwood stick	1 000	1 750	1500	metre/TCSDP
MISCEALANOUS				
Polybag	83	400	125	KG
LABOR				
Cost per day	3 500	7 500	7100	1 hari/1 day
Parang/Machette	7 500	17 500	1500	
Manggle machine	700 000	2 500 000	700000	

Source : SURVEY SRAP.

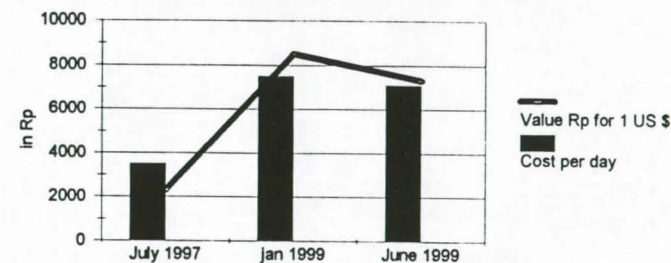
Input prices evolution July97-Jan99
In West Kalimantan



Planting material prices evolution
in West Kalimantan



Value Rp/US\$ & labor cost evolution
in West Kalimantan



TCSDP COST PRICE MONITORING IN West kalimantan

Province: Quest Kalimantan
Kabupaten: Sanggau
Kecamatan: Sanggau Kapuas

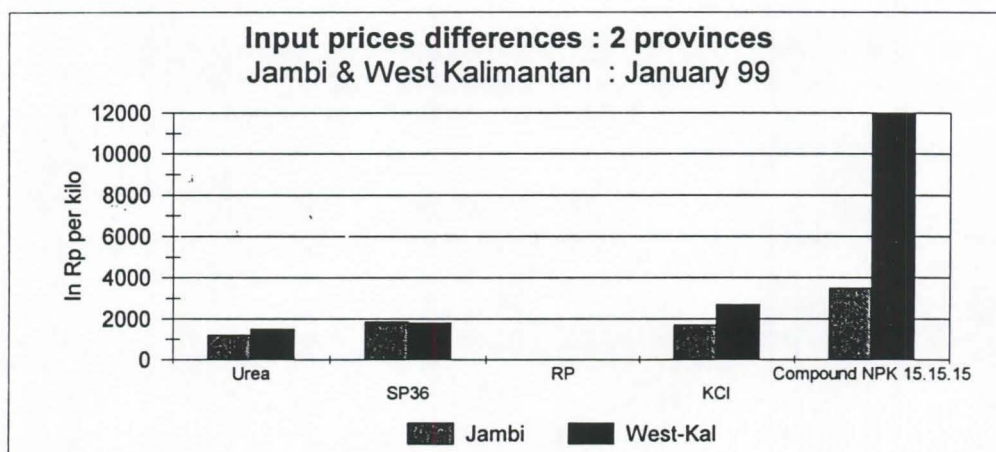
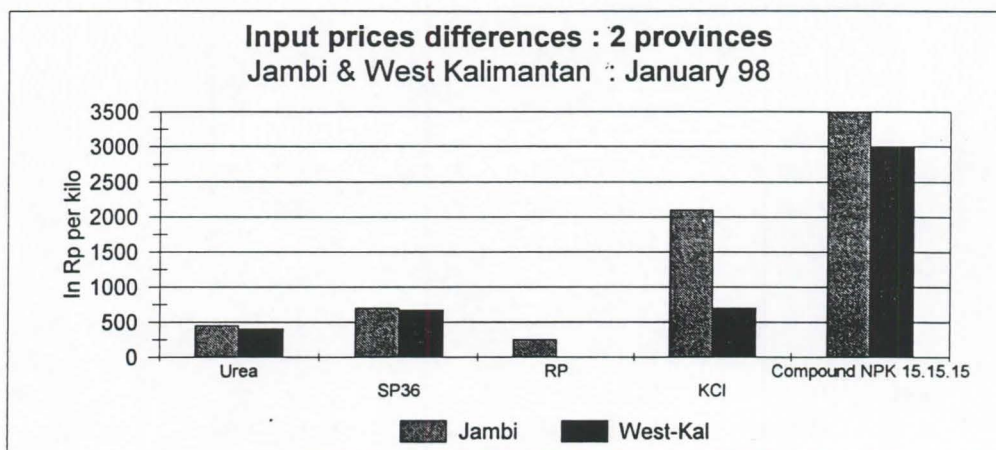
Product		Unit cost	July 1997	West-Kal January 1998	West-Kal July 1998	West-Kal January 1999
Fertilizers						
	Urea	Rp/Kg	400	400	520	1 500
	SP36	Rp/Kg	600	670	720	1 800
	RP (1)	Rp/Kg				
	KCI	Rp/Kg	600	700	900	2 700
	Compound	Rp/Kg		3 000	7 000	12 000
Herbicides						
	Roundup	Rp/Lt	22 000	20 000	37 500	50 000
	Paracol	Rp/Lt				
	Garlon	Rp/Lt				
Agro-chemicals						
	Bayfidan	Rp/Kg	35 000	75 000	87 500	100 000
	Bayleton	Rp/Lt		60 000	65 000	85 000
	Calixin	Rp/Lt		25 000	40 000	60 000
	Formic ac	Rp/Lt		12 500	15 000	50 000
grafted stump		Rp/pc	300	450	600	600
grafted stump in polybag		Rp/pc	1 000	1 000	1 200	1 200
polybags for rubber		Rp/Kg	5 000	13 000	20 000	24 000
polybag cost per stump		Rp/pc	83	289	444	533
farm labor day (hari kerja)		Rp/day	3 500	7 500	7 500	7 500
Farm price of unhulled rice (g)		Rp/Kg				
Selling price of rice (beras)		Rp/Kg	2 000	3 400	4 200	4 200
Rubber price at farmgate						
	Slab	Rp/Kg	1 800	2 800	2 800	2 200
	Cup lump	Rp/Kg	1 200	1 000	1 000	800
	Air Dry Sh	Rp/Kg				

TCSDP COST PRICE MONITORING IN JAMBI

Province: Jambi
Kabupaten: Bungo Tebo
Kecamatan: Muara Bungo

Product		Unit cost	Jambi January 1998	Jambi July 1998	Jambi January 1999
Fertilizers					
	Urea	Rp/Kg	450,00	450,00	1 200,00
	SP36	Rp/Kg	700,00	700,00	1 840,00
	RP (1)	Rp/Kg			
	KCI	Rp/Kg	2 100,00	2 100,00	1 700,00
	Compound	Rp/Kg	3 500,00	3 500,00	3 500,00
Herbicides					
	Roundup	Rp/Lt	47 000,00	47 000,00	45 000,00
	Paracol	Rp/Lt	75 000,00	75 000,00	75 000,00
	Garlon	Rp/Lt			
Agro-chemicals					
	Bayfidan	Rp/Kg	250 000,00	200 000,00	200 000,00
	Bayleton	Rp/Lt	250 000,00	200 000,00	200 000,00
	Calixin	Rp/Lt	110 000,00	110 000,00	100 000,00
	Formic acid	Rp/Lt			
Selling price of 1 grafted seedling		Rp/pc	700,00	800,00	800,00
Selling price of 1 grafted seedling		Rp/pc	1 300,00	1 500,00	1 500,00
Price of one kg of polybag		Rp/Kg	6 000,00	9 000,00	9 000,00
Price of one polybag for rice		Rp/pc	80,00	130,00	130,00
Cost of one farm labor day		Rp/d Hom	10 000,00	12 000,00	12 000,00
	femme		6 000,00	8 000,00	8 000,00
Farm price of unhulled rice		Rp/Kg			
Selling price of rice (beras)		Rp/Kg			
Rubber price at farmgate					
	Slab	Rp/Kg			
	Cup lump	Rp/Kg			
	Air Dry Sh	Rp/Kg			

COMPARISON OF INPUT COSTS EVOLUTION BETWEEN JAMBI AND WEST KALIMANTAN



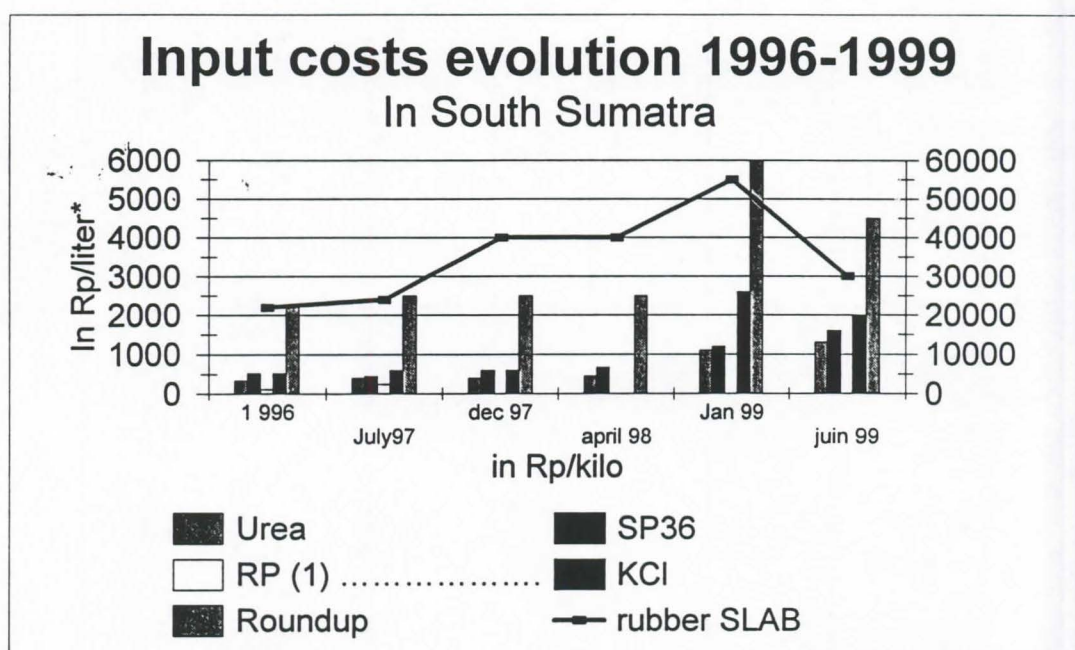
COMPARISON OF INPUT COSTS EVOLUTION BETWEEN JAMBI AND WEST KALIMANTAN

Product		Jambi January 1998	West-Kal January 1998	Jambi July 1998	January July 1998	Jambi January 1999	West-Kal January 1999	Unit cost
Fertilizers								
	Urea	450	400	450	520	1 200	1 500	Rp/Kg
	SP36	700	670	700	720	1 840	1 800	Rp/Kg
	RP	250						Rp/Kg
	KCI	2 100	700	2 100	900	1 700	2 700	Rp/Kg
	Compound NPK	3 500	3 000	3 500	7 000	3 500	12 000	Rp/Kg
Herbicides								
	Roundup	47 000	20 000	47 000	37 500	45 000	50 000	Rp/Lt
	Paracol	75 000		75 000		75 000		Rp/Lt
	Garlon							Rp/Lt
Agro-chemicals								
	Bayfidan	250 000	75 000	200 000	87 500	200 000	100 000	Rp/Kg
	Bayleton	250 000	60 000	200 000	65 000	200 000	85 000	Rp/Lt
	Calixin	110 000	25 000	110 000	40 000	100 000	60 000	Rp/Lt
	Formic acid at ..		12 500		15 000		50 000	Rp/Lt
Selling price of 1 grafted stump		700	450	800	600	800	600	Rp/pc
Selling price of 1 grafted stump in polyb		1 300	1 000	1 500	1 200	1 500	1 200	Rp/pc
Price of one kg of polybags for rubber		6 000	13 000	9 000	20 000	9 000	24 000	Rp/Kg
Price of one polybag for rubber		80	289	130	444	130	533	Rp/pc
Cost of one farm labor day (hari kerja)		10 000	7 500	12 000	7 500	12 000	7 500	Rp/d Hom
		6 000		8 000		8 000		femme
Farm price of unhulled rice (gabah)								Rp/Kg
Selling price of rice (beras)			3 400		4 200		4 200	Rp/Kg
Rubber price at farmgate								
	Slab		2 800		2 800		2 200	Rp/Kg
	Cup lump		1 000		1 000		800	Rp/Kg
	Air Dry Sheet							Rp/Kg

INPUTS AND RUBBER PRICE EVOLUTION

PROVINCE OF SOUTH SUMATRA

COST PRICE MONITORING IN SOUTH SUMATRA							Unit cost
	1 996 1996	July97 1997	dec 97 1998	april 98 1998	Jan 99 1999	juin 99	
Urea	330	400	400	450	1100	1300	Rp/Kg
SP36	525	450	600	675	1200	1600	Rp/Kg
RP (1)	120	250					Rp/Kg
KCI	520	600	600		2600	2000	Rp/Kg
Roundup	22500	25000	25000	25000	60000	45000	Rp/l
rubber SL	2200	2400	4000	4000	5500	3000	Rp/Kg

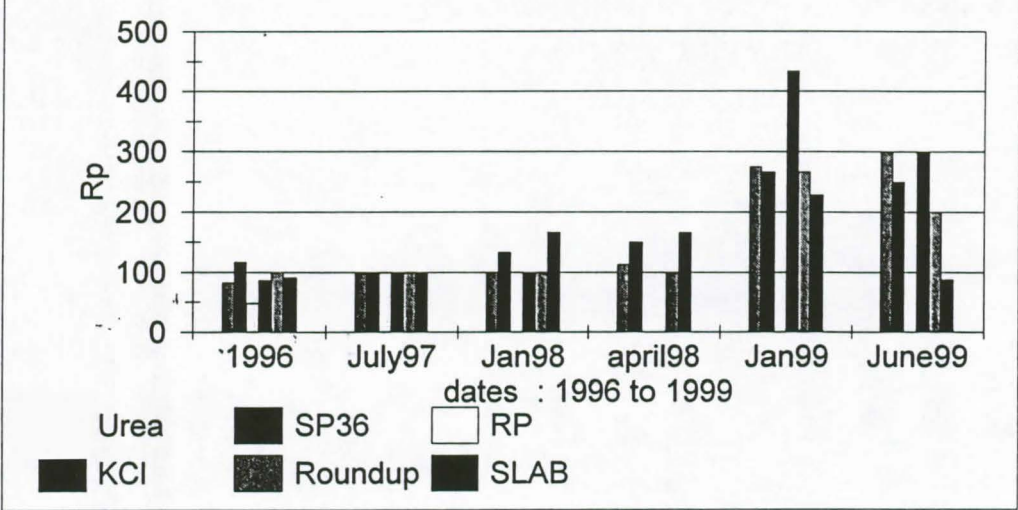


COST MONITORING IN SOUTH SUMATRA

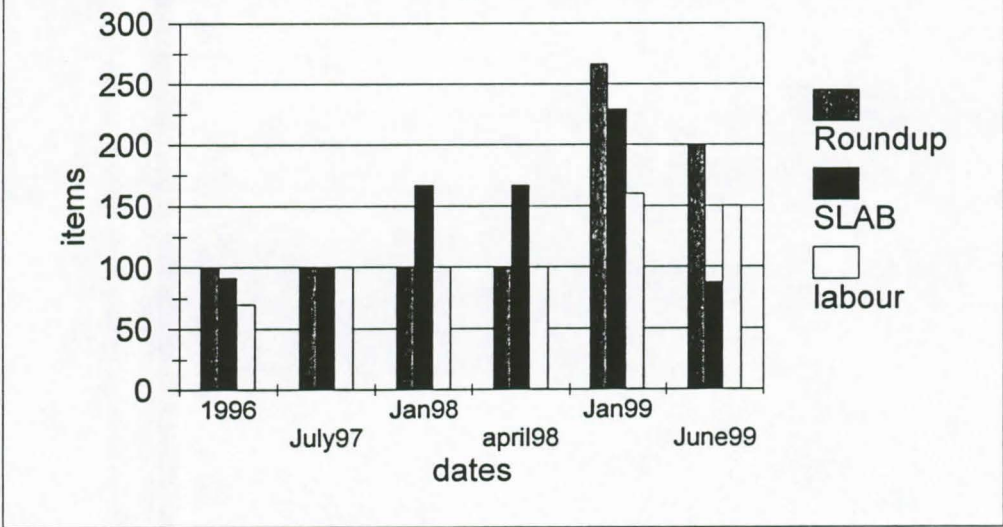
INDEX EVOLUTION : BASE JULY 1997

	1996	July97	Jan98	april98	Jan99	June99	Unit cost
Urea	83	100	100	113	275	300	Rp/Kg
SP36	117	100	133	150	267	250	Rp/Kg
RP	48	100					Rp/Kg
KCI	87	100	100		433	300	Rp/Kg
Roundup	100	100	100	100	267	200	Rp/Kg
SLAB	92	100	167	167	229	88	Rp/Kg
labour	70	100	100	100	160	150	Rp/Kg

Inputs/slab cost monitoring Index
January 1999, South Sumatra



Index: labour, herbicide & slab prices
Cost monitoring in South Sumatra

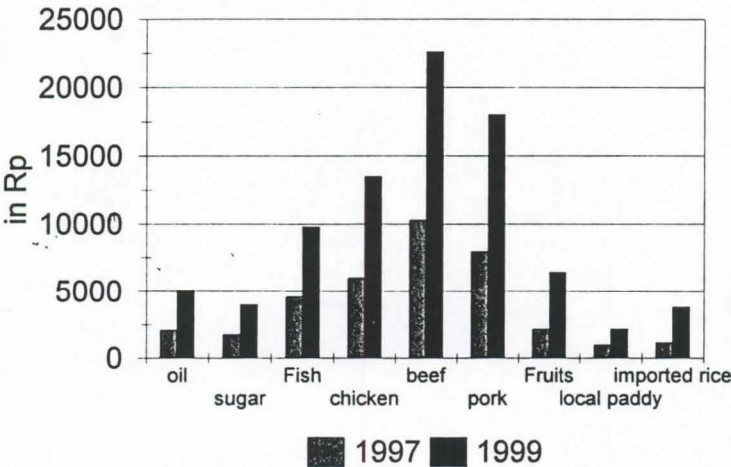


FOOD PRICES EVOLUTION

West Kalimantan, Sanggau area.

Items	1997	1999	Index basis 97
oil	2100	5090	242
sugar	1775	4025	227
Fish	4600	9795	213
chicken	6023	13530	225
beef	10275	22600	220
pork	7950	18055	227
Fruits	2170	6416	296
local paddy	1000	2200	220
imported rice	1165	3820	328

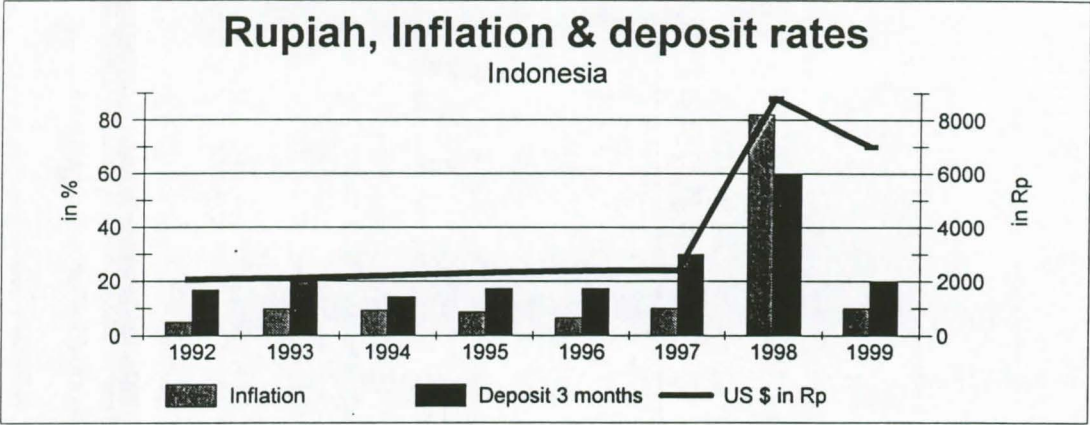
Food prices evolution :1997 & 1999
In West kalimantan , Sanggau area



RATE OF INFLATION

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Inflation	4,94	9,77	9,24	8,64	6,46	10	82	10
US \$ in Rp	2062	2110	2200	2308	2383	2400	8800	7000
Deposit 3 months	16,7	19,8	14,3	17,2	17,3	30	60	20

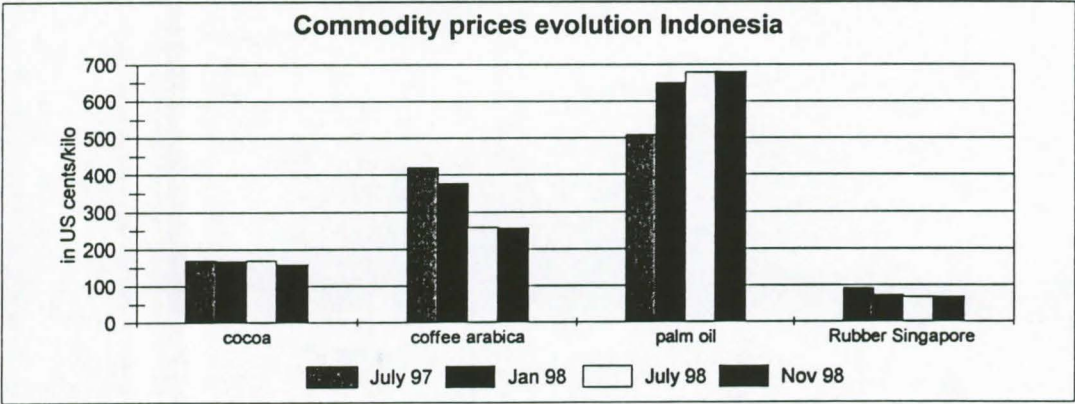
Source : Bank Indonesia & BBS.



COMMODITY PRICES EVOLUTION IN Indonesia

Commodity	July 97	Jan 98	July 98	Nov 98	June 99
IN US cents /kilo					
cocoa	170	168	170	160	
coffee arabica	420	378	259	257	
palm oil	509	650	679	681	
Rubber Singapore	91	73	68	69	57
Thai rice 35 %	241	253	262	246	
Sugar	25,2	23,6	17,9	17,8	
Plywood	497	404	466	514	
UREA	131	128	120	108	
TSP	165	172	175	168	
KCL	117	117	117	119	

Source : World Bank



Prix des principaux produits en Indonésie en 1999

juin 99

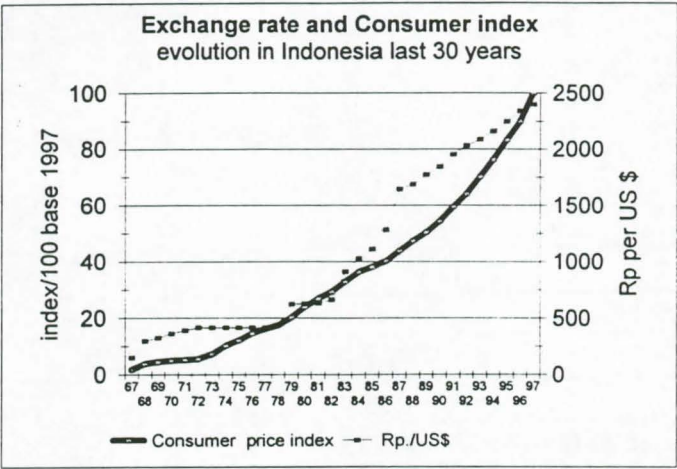
US dollar = 6600 Rp

		Jambi	West kalimantan	West Sumatra	South Sumatra
rubber DRC 45/50 %		900 a 1100	900	800	800
Prix du kilo raw material humide fonds de tasse ou slab 45 %					
cafe		6000			7000
cacao			9000		
cannelle		4000		7000	
palmier a huile		190			300
riz brass		2600	2600	2600	2900
clous de girofle		7000			
Resine Damar		700			
1 m3 a mangium			66000		
Pinang				7000	
Pachouli	un litre			125000	
PIMENT				6000	
arachide			3000		
SOJA			3000		
Achat buffle		2500000			
cout manday		15000	7000	10000	6800
opportunity					
terre 1 ha	correct isolé	1,5 a 2;5 million 700000	1200000 700000		2500000 750000
stump clone		700	700	700	600
clone polybag		2000	2000	1500	1200
ROUND UP		42000	45000		45000

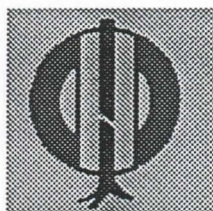
Exchange Rate and CPI
1969-1996

	Exchange Rate Rp./US\$	Consumer Price Index 1990=100	Consumer Price Consumer price index 1997=100
67	149,60	3,10	1,69
68	296,30	7,00	3,81
69	326,00	8,10	4,40
70	362,80	9,10	4,95
71	391,90	9,50	5,16
72	415,00	10,10	5,49
73	415,00	13,30	7,23
74	415,00	18,70	10,17
75	415,00	22,22	12,08
76	415,00	26,70	14,52
77	415,00	29,60	16,09
78	442,00	32,00	17,40
79	623,10	37,20	20,22
80	627,00	43,90	23,87
81	631,80	49,30	26,80
82	661,40	53,90	29,30
83	909,30	60,30	32,78
84	1 025,90	66,60	36,21
85	1 110,60	69,80	37,95
86	1 282,60	73,80	40,12
87	1 643,80	80,70	43,87
88	1 685,70	87,20	47,41
89	1 770,10	92,80	50,45
90	1 842,80	100,00	54,36
91	1 950,30	109,40	59,47
92	2 029,90	117,70	63,99
93	2 087,10	129,00	70,13
94	2 160,80	140,00	76,11
95	2 248,60	153,20	83,29
96	2 342,30	165,50	89,97
97	2 400,00		100,00
98	8 000,00		
99	7500		

source : Departamen kerja Indonesia



10/8/99



INTERNATIONAL RUBBER STUDY GROUP

RUBBER STATISTICS											
('000 tonnes)											
	1997	1998					1999				
	Year	Q1	Q2	Q3	Q4	Year	Q1	Q2	Q3	Q4	Year
Natural Rubber Production											
Latin America	115	30	30	30	30	119	30				
Africa	319	81	70	78	87	317	83				
S.E. Asia (a)	4841	1285	1035	1549	1312	5182	1260				
Other Asia	1138	260	270	276	341	1147	280				
TOTAL (b)	6380	1640	1380	1890	1750	6660	1630				
Natural Rubber Consumption											
North America	1175	320	309	344	333	1305	313				
Latin America	385	103	103	99	99	404	94				
European Union	915	272	276	253	280	1081	266				
Other Europe (c)	250	64	62	71	64	260	63				
Africa	110	29	29	30	32	120	29				
Asia/Oceania	3557	834	842	872	890	3437	881				
TOTAL (b)	6500	1610	1630	1690	1690	6610	1610				
Natural Rubber Prices											
INRO DMIP (d)	209	210	197	182	176	191	171	159			
Daily Highest	242	246	211	194	185	246	188	167			
Daily Lowest	181	186	181	170	164	164	153	152			
Synthetic Rubber Production											
North America	2805	713	717	704	667	2801	669				
Latin America	546	135	143	143	139	561	142				
European Union	2227	581	569	520	564	2234	608				
Other Europe (c)	1055	231	228	227	228	914	228				
Africa	62	16	16	17	14	63	15				
Asia/Oceania	3323	778	828	795	894	3295	842				
TOTAL (b)	10040	2460	2490	2400	2500	9860	2490				
Synthetic Rubber Consumption											
North America	2582	661	656	659	617	2593	644				
Latin America	696	171	180	181	178	710	177				
European Union	2088	558	546	496	546	2146	544				

Other Europe (c)	1001	244	247	250	250	990	250				
Africa	123	32	33	33	33	130	33				
Asia/Oceania	3486	805	789	821	844	3260	829				
TOTAL (b)	9960	2480	2450	2440	2440	9820	2480				

Synthetic Rubber Prices

USA SBR Export Values (e)	1245	1220	1266	1130	1149	1193	1011				
---------------------------	------	------	------	------	------	------	------	--	--	--	--

- (a) - Cambodia, Indonesia, Malaysia, Myanmar, Philippines, Thailand & Vietnam.
- (b) - May include discrepancies in officially reported statistics.
- (c) - Includes Commonwealth of Independent States.
- (d) - International Natural Rubber Organization's Daily Market Indicator Price in Malaysian/Singapore cents per kilo.
- (e) - Average value of exports of solid styrene-butadiene rubber from the USA in \$ per tonne.
- Data are checked and revised monthly.

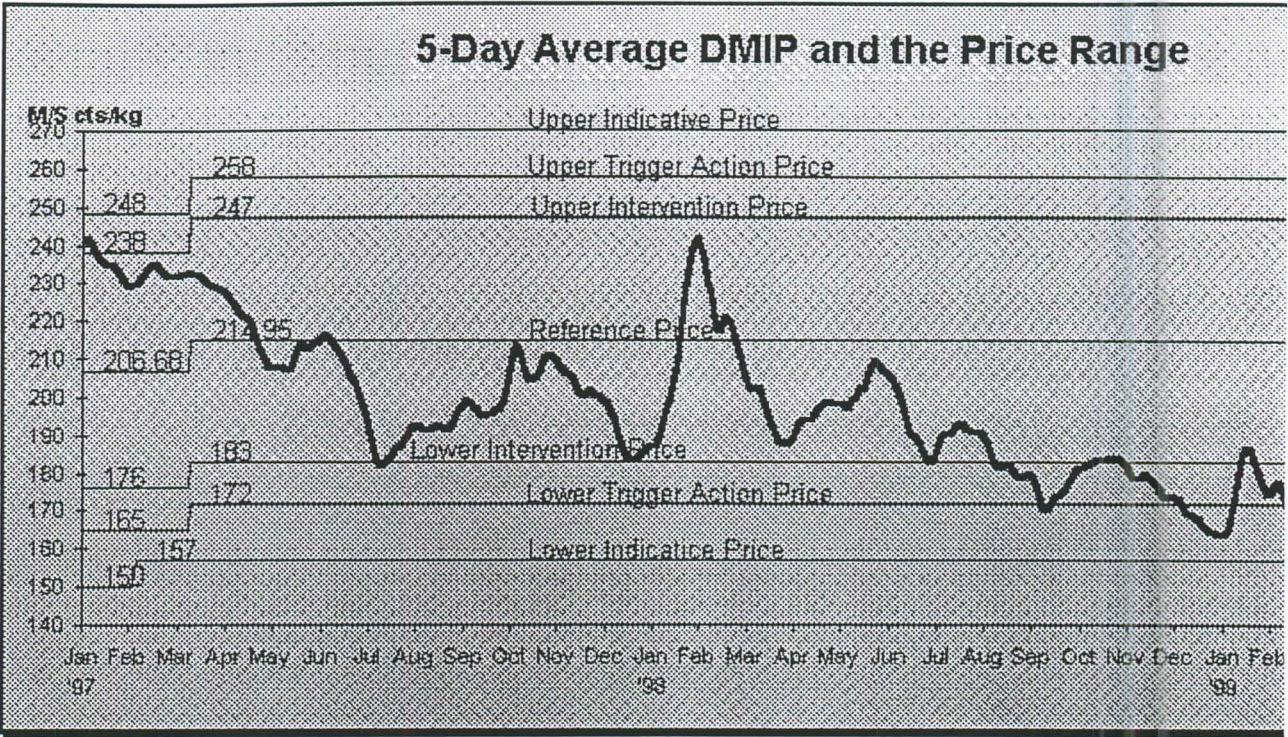
©International Rubber Study Group

Source: Rubber Statistical Bulletin, Vol. 53 No 10

[Welcome](#) | [Introduction](#) | [News](#) | [Publications](#) | [Catalogue](#) | [Secretariat](#) | [Economic Highlights](#) | [Statistics](#)

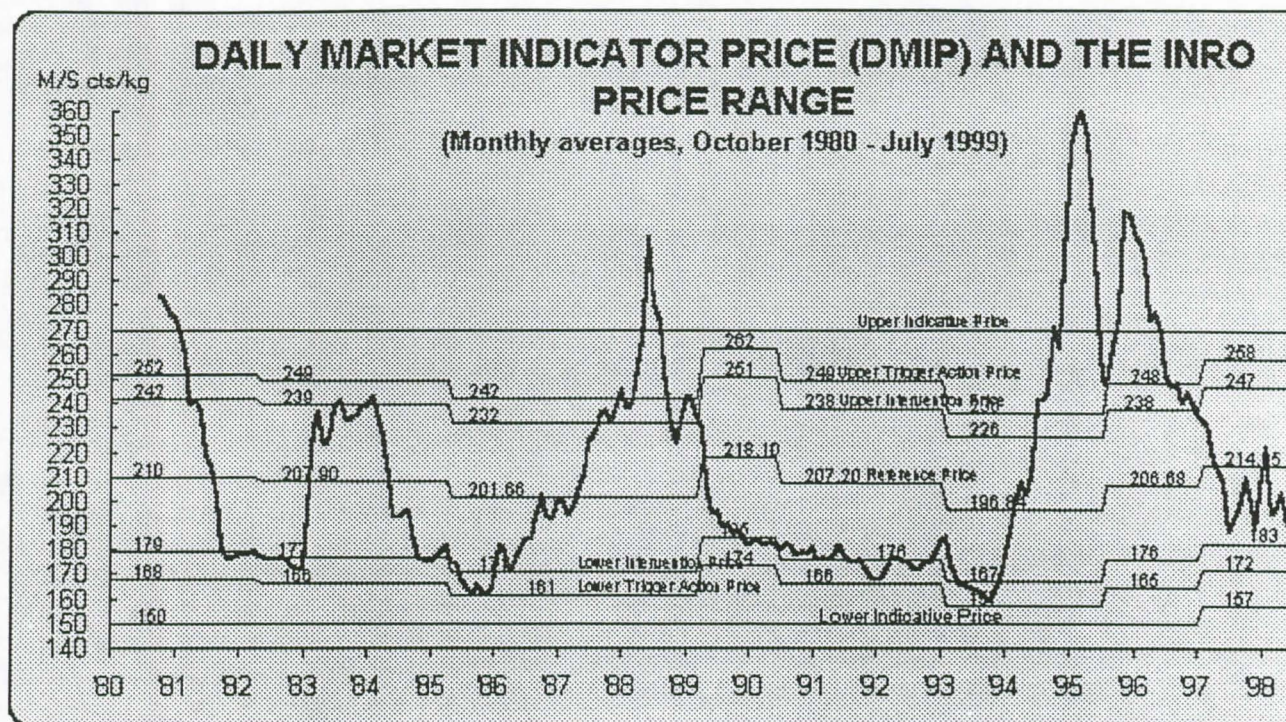
You are visitor No: 1236

Last updated: 5 August 1999



Back

Last Updated on 8/2/99
By Stephen Lew



Back

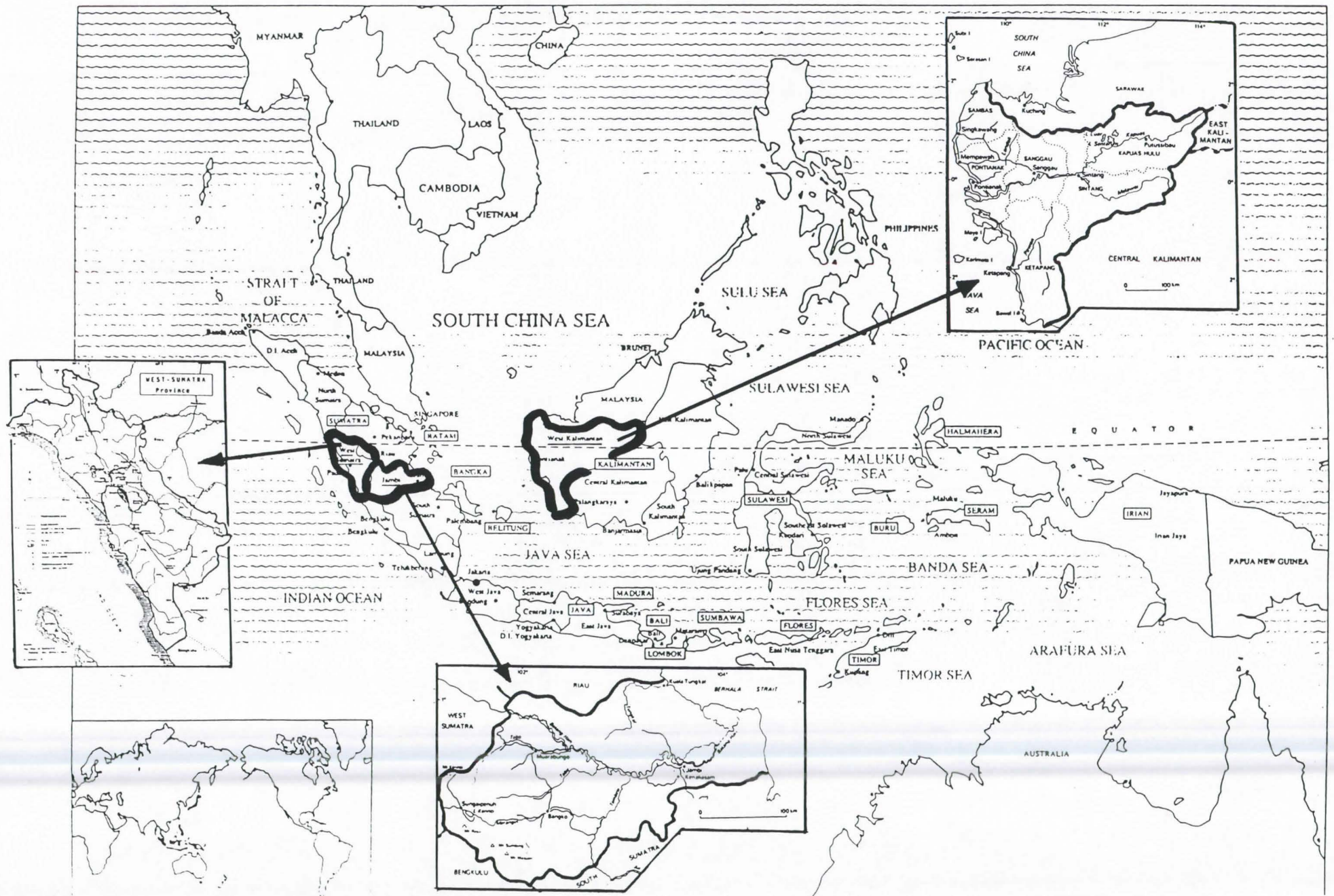
Last Updated on 8/2/99

By Stephen Lew

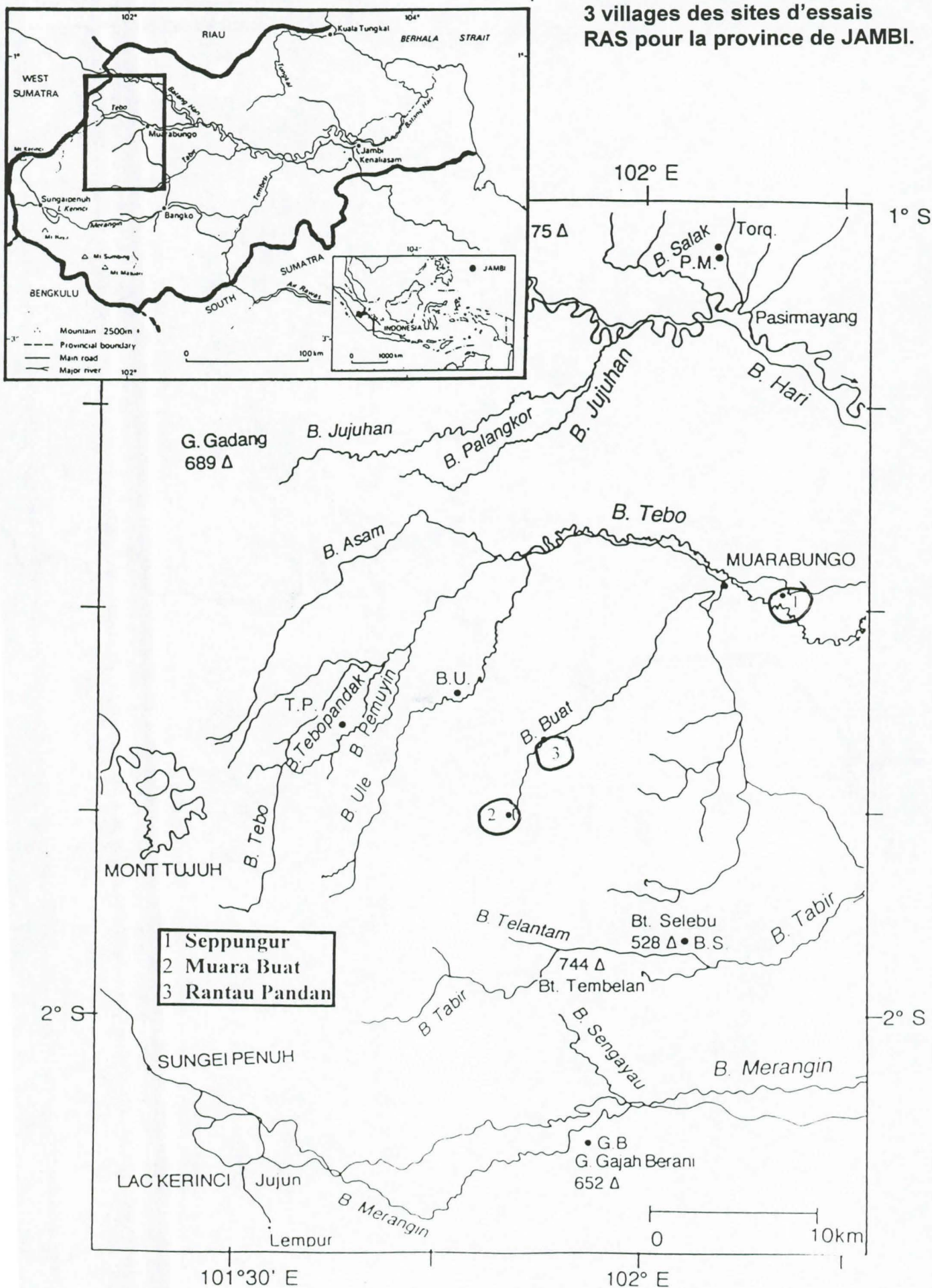
ANNEXE 9

cartes

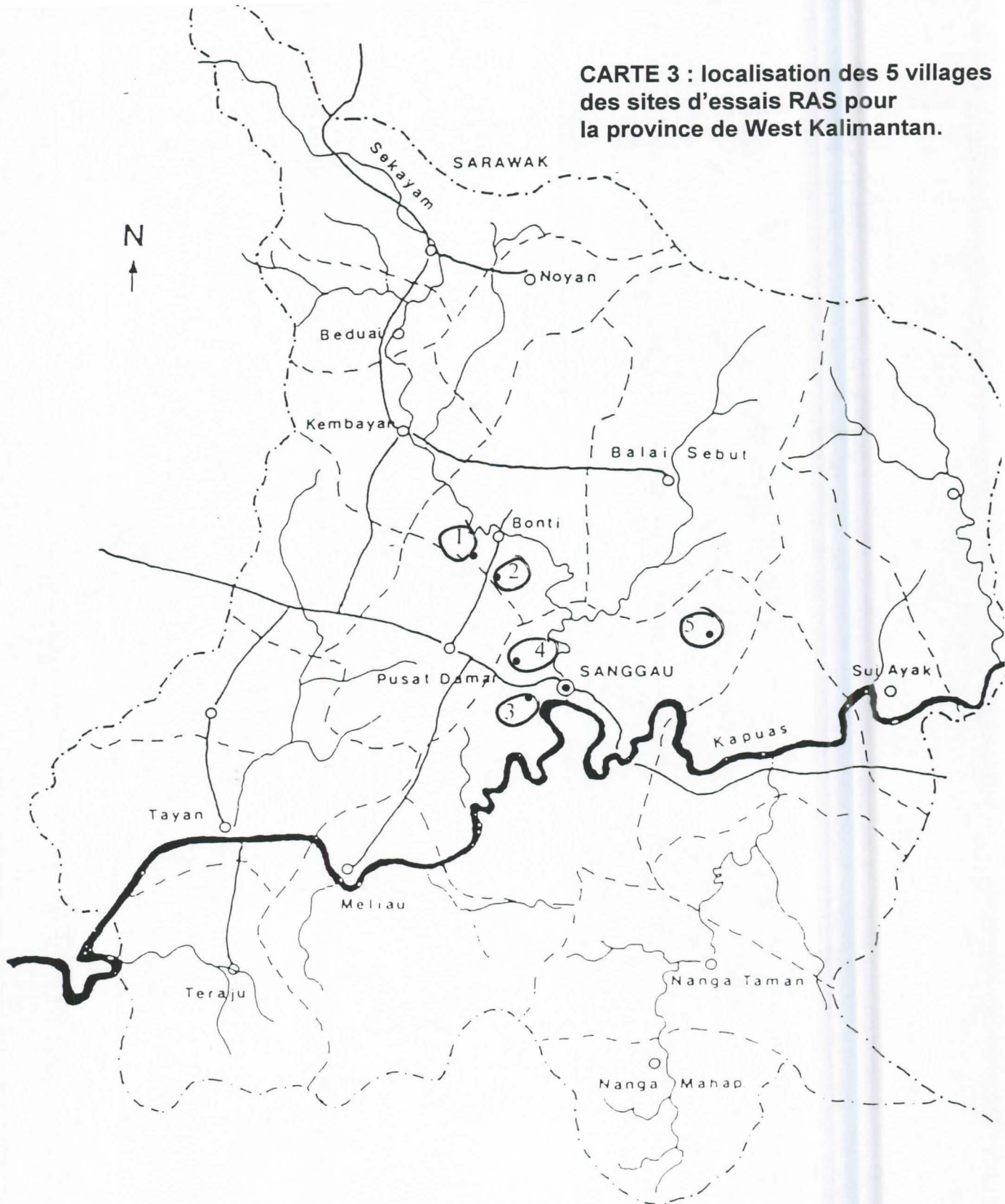
CARTE 1 : localisation des 3 sites d'essais en milieu paysan RAS du SRAP.



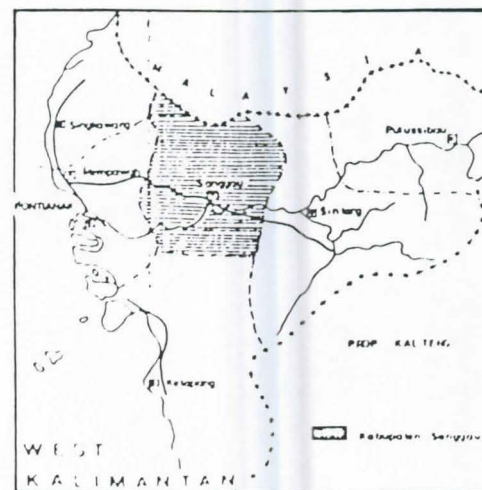
**CARTE 2 : localisation des
3 villages des sites d'essais
RAS pour la province de JAMBI.**

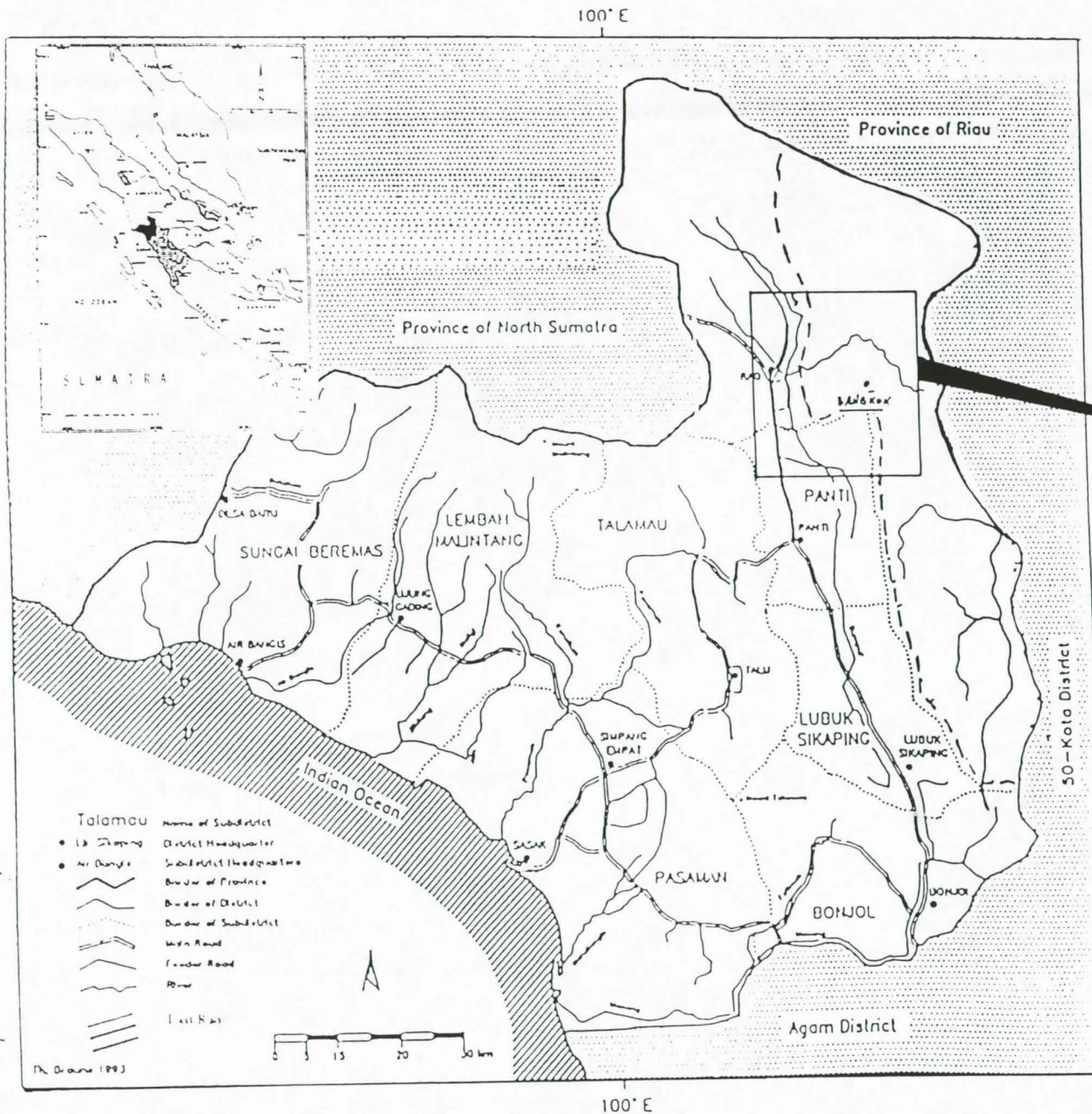


**CARTE 3 : localisation des 5 villages
des sites d'essais RAS pour
la province de West Kalimantan.**

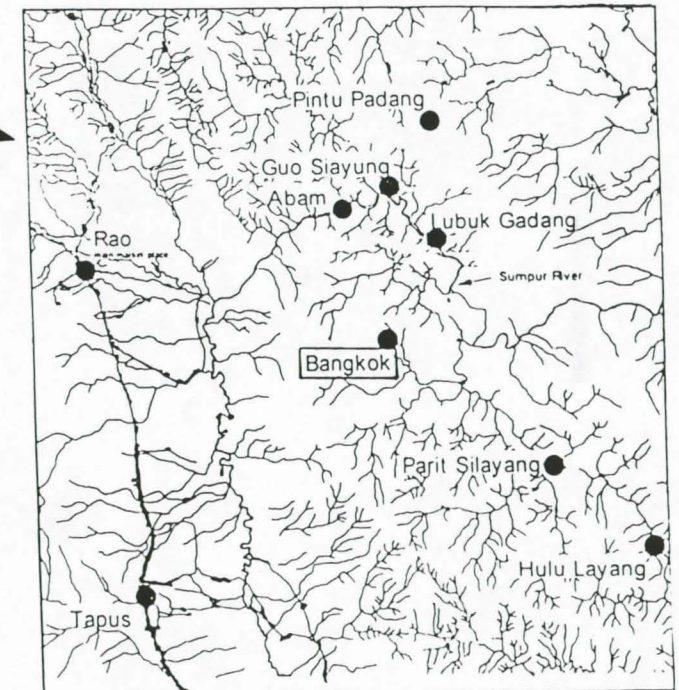


- 1 Engkayu
- 2 Kopar
- 3 Embaong
- 4 Sanjan
- 5 Trimulia





CARTE 4 : localisation du village des sites d'essais RAS pour la province de West Sumatra.



ANNEXE 10

Personnes contactées

Dr. Patrice LEVANG
Representative for Indonesia

IRD (ex Orstom)
Wisma Anugraha
Jalan Taman Kemang 32 B
Jakarta 12730, Indonesia

Tel. : (62)(21) 71 79 21 14
Fax : (62)(21) 71 79 21 79
e-mail : ird-indo@rad.net.id

FOREST INVENTORY MONITORING PROJECT

Ministry of Forestry & Estate Crops

Dr. Yves Laumonier
Forest Ecology / Project Leader

Manggala Wanabakti Blk IV-5th Fl,
Jl. Gatot Subroto PO.Box 7612, JKP 10076
Jakarta, Indonesia. Tel/Fax : (62-21) 572 0211
E-mail : ylfimp@cbn.net.id

Jacques ROUGETET
Attaché Scientifique et de Coopération

Ambassade de France
Jl. M.H. Thamrin no. 20
Jakarta Pusat 10310

Tél. 314 28 07
Fax. 310 05 04
Mel. ambfrjkt@uninet.net.id



Christian Cossalter
Principal Scientist

office address:
Jalan CIFOR
Situ Gede, Sindang Barang
Bogor Barat 16680
Indonesia

mailing address:
P.O. Box 6596 JKPWB
Jakarta 10065
Indonesia

tel:
+62 (251) 622 622
+62 (251) 622 070 ext. 302

fax:
+62 (251) 622 100

e-mail:
c.cossalter@cgiar.org



OFFICE OF THE MINISTER OF STATE FOR RESEARCH AND TECHNOLOGY/
AGENCY FOR THE ASSESSMENT AND APPLICATION OF TECHNOLOGY (BPPT)



JEAN-DANIEL CHABAS
Advisor to the Minister of State for Research and Technology
and Chairman of BPPT

Office :
BPPT Building II, 5th floor
Jl. M.H. Thamrin No. 8
Jakarta 10340
INDONESIA

Tel./Fax : (62 21) 325 816
Tel. : (62 21) 316 91 40
HP : 0816 88 97 04

Igor LAMPIN
Project Manager

SATTIN Project Office :
BPPT Main Building 4th Floor
Jl. M.H. Thamrin 8
Jakarta 10340 - Indonesia
Tel. : (021) 3168139 - 3915475
Fax. : (021) 3926513
E-mail : Spot@centrin.net.id

Residence :
Sudirman Tower A Suite A - 21F
Jl. Garnisun Dalam No. 8
Jakarta - Indonesia
Tel. : (021) 574 5459
Fax. : (021) 574 5489
E-mail : igor@centrin.net.id

**SPOT
IMAGE**



Arild Angelsen

Dept. of Economics and Social Sciences
Agricultural University of Norway
P.O. Box 5033, 1432 Ås, Norway
Tel: +47 64 94 86 00
Fax: +47 64 94 86 55
E-mail: arild.angelsen@ios.nlh.no

*Geographical Information
Is Our Business*

**SPOT
ASIA**



Emmanuel NABET
Managing Director

SPOT ASIA PTE LTD

Joint venture between Spot Image & SSC Satellitbild

73 Amoy Street
Singapore 069892

Tel: (65) 227 5582
Fax: (65) 227 6231
e-mail: enabet@pacific.net.sg

**SPOT
IMAGE**



Laurent CUNIN
Cartography Expert

SATTIN Project :
BAKOSURTANAL
Jl. Raya Jakarta Bogor Km 46
Cibinong-Jawa Barat
Indonesia
Tel. : (021) 8751655, 87904059
Fax. : (021) 8765736
E-mail : laurent@centrin.net.id

Residence :
Jl. MPR III No. 4
Cilandak
Jakarta Selatan 12430
Indonesia
Tel. : (021) 7694209

**SPOT
IMAGE**



Erik van der ZEE
Remote Sensing & GIS Expert

SATTIN Project Office :
Ministry of Transmigration
Ditjen Permukiman 1st Floor
Jl. TMP Kalibata 17
Jakarta 12740-Indonesia
Telp. : (021) 79195303
Fax. : (021) 7996085
E-mail : erikzee@indo.net.id

Residence :
Jl. Parahyangan Golf 138
Bukit Sentul
Sentul - Bogor 16180
Telp. : (021) 87950652

**PUBLICATIONS DES CHERCHEURS DU PROGRAMME TROPIQUES
HUMIDES ET INSULAIRES ET DES CHERCHEURS ASSOCIES DANS LE
CADRE DES ACTIVITES DU PROGRAMME**

PRÉSENTATION SUCCINCTE DU PROGRAMME

Les agricultures des zones tropicales humides évoluent rapidement car elles sont de plus en plus liées aux grands marchés internationaux du café, du cacao ou du riz, et participent à l'approvisionnement de centres urbains en forte croissance. Dans ces zones peu anthropisées jusqu'au siècle dernier, la colonisation s'opère par de larges fronts pionniers et la vitesse de progression est telle qu'elle entraîne des risques de dégradation écologique irréversible.

Le programme "Tropiques humides" étudie l'évolution actuelle de ces systèmes agraires, à base de cultures pérennes et de cultures vivrières. Il raisonne la mise au point d'innovations dans le cadre d'exploitations familiales aux productions diversifiées (pour l'autoconsommation, pour les marchés locaux ou internationaux). L'objectif est d'aider à équilibrer le système de revenus agricoles tout en préservant la capacité de production de la terre cultivée.

Pour cela, les chercheurs du programme adoptent une approche pluridisciplinaire associant sciences écologiques, agronomiques, sociales et économiques, mises en oeuvre au sein d'opérations de recherche-action menées avec les utilisateurs potentiels des innovations testées. Ils interviennent sur différents terrains en Amérique latine, en Afrique, en Asie et en milieu insulaire à travers deux démarches : des synthèses régionales sur les évolutions en cours et des dispositifs d'analyse et d'expérimentation d'innovations à l'échelle locale.

Contacts scientifiques:

Alain DUCREUX : alain.ducieux.cirad.fr
Edouard Latrille : edouard.latrille.cirad.fr

LISTE DES PUBLICATIONS

Demande de documents : Nadine Kelemen

*Programme Tropiques Humides
CIRAD/TERA
B.P. 5035
34032 MONTPELLIER Cedex 1*

Tél. (33)(0)4 67 61 59 66

Fax : (33)(0)4 67 61 12 23

e-mail : nadine.kelemen@cirad.fr

N° 1 - F. LANNELONGUE, P. SENG, C. ROMAIN, G. VALLEE, A. MADI. Gestion agrobiologique et développement durable des systèmes de culture à **Mayotte**. Mars 1998, 15 p.

N° 2 - J.M. IZARD, O. SOUMILLE, P. SENG, G. VALLEE - La réhabilitation des padzas à **Mayotte**. Mars 1998, 12 p.

N° 3 - C. BARTHES, C. ROMAIN. Stratégies familiales, systèmes de culture et fertilité du milieu à **Mayotte**. Mars 1988, 14 p.

N° 4 - R. PASQUIS, J.F. TOURRAND, J.P. LESCURE. Premiers éléments pour l'identification d'un projet écorégional en Amazonie. Rapport de mission en **Amazonie Brésilienne** du 10 Novembre au 10 Décembre

1997. Mars 1998, 45 p.

N° 5 - A. DUCREUX, N. SIBELET. Séminaire de formation à la prospective "Pour démarrer en prospective" du 27 au 30 janvier 1998 - Centre de formation du **CNRS** à **Gif/Yvette**. Mars 1998, 41 p.

N° 6 - G. VALLEE, B. LEDUC, C. BARTHES, B. MOURIDI, O. CHADHOULI. Diagnostics des systèmes de production à **Mayotte** - Première synthèse. Décembre 1997, 28 p.

N° 7 - E. PENOT. L'amélioration des agroforêts a Hévée en Indonésie. (Article par dans la revue **Plantations, Recherche et Développement** - Vol 5 - N° 2/98. Avril 98, 7 p.

N° 8 - **R. PASQUIS, J.F. TOURRAND.** Rapport de mission au Brésil - 12 mai - 5 juin 1998. Proposition de projet régional - Dynamiques spatiales et gestion des ressources en Amazonie. 34 p.

N° 9 - Recueil des publications des chercheurs du Programme Tropiques Humides. 208 p.

N° 10 - **E. PENOT, AFS BUDIMAN.** Environmental aspects of smallholder rubber agroforestry in Indonesia : Reconcile production and environment. Paper presented at the International Rubber Conference 1998, Paris, May 1998. 23 p.

N° 11 - **R. PASQUIS.** Rapport de la mission réalisée à Boa Vista (Etat du Roraima) du 27 au 30 mai 1998 - "Evaluation de l'impact des feux (Queimadas) et analyse institutionnelle". 21 p.

N° 12 - **E. PENOT, B. JOBBE-DUVAL.** Rapport de mission en Colombie du 17 au 31 janvier 1998. Projet PLANTE. 89 p.

N° 13 - **E. PENOT, G. WIBAWA, I. KOMARDIWAN.** Rubber planting material availability and production in Jambi Province. Executive summary. (A cooperation between the World Bank and the Government of Indonesia. June 1998. 188 p.

N° 14 - **A. LEPLAIDEUR.** Wallis et Futuna : Vivre gratis ou vivre payant ? - Essai sur l'acte agricole à travers la littérature et deux enquêtes. Proposition d'une démarche liant la recherche et les services de l'agriculture. Octobre 98. 105 p.

N° 15 - **E. LATRILLE, A. LEPLAIDEUR.** Appui au service Recherche-Développement du CIAT (en charge de la composante Recherche/Développement du PNAPAF). Rapport de mission du 11 au 21 juin 1998. 55 p.

N° 16 - **Y. CLOUET, R. PASQUIS.** Système d'information multimédia de la région amazonienne - Un projet - Une démarche. Décembre 1998. 32 p.

N° 17 - **J. F. TOURRAND.** Rapport de mission au Laos : Projet de développement rural du district de Phongsaly. Appui aux actions du PDDP dans le secteur de l'élevage - Evaluation intermédiaire

et propositions. Décembre 1998. 34 p.

N° 18 - **E. PENOT.** Rapport de mission au Guatemala en décembre 98. Etude de pré-faisabilité pour un projet de développement de l'hévéaculture dans le nord du Guatemala. - Enquête socio-économique de pré-faisabilité. Janvier 99. 110 p.

N° 19 - **N. SIBELET** (en relation avec l'ENGREF). Fruit et bois : une harmonie à recréer. Etude sur les filières fruits et bois du châtaignier dans les Cévennes. Février 99. 69 p.

N° 20 - **E. PENOT.** Technical report on Rubber Agroforestry System (RAS) on-farm experimentation in Indonesia. Part 1 METHODOLOGY. January 99 84 p.

N° 21 - **E. PENOT.** Technical report on Rubber Agroforestry System (RAS) on-farm experimentation in Indonesia. Part 2 WEST KALIMANTAN. January 99 300 p.

N° 22 - **E. PENOT.** Technical report on Rubber Agroforestry System (RAS) on-farm experimentation in Indonesia. Part 3 JAMBI, WEST-SUMATRA. January 99 200 p.

N° 23 - **Y. CLOUET, V. BARON.** Systèmes agraires et dynamiques des producteurs - Une approche des systèmes agraires insulaires par "zonage à dire d'acteurs" - Tome 1 Diagnostic Novembre 98. 48 p.

N° 24 - **P. DUGUE.** Propositions pour la programmation du volet recherche d'accompagnement du PADAP. Constitution d'un réseau de fermes de références. Mission d'appui à l'IGAD (Libreville - GABON). 16-28 mars 1999. 55 p.

N° 25 - **A. DUCREUX, M. DULCIRE.** Un cadre d'intervention pour TERA en GUADELOUPE. Diagnostic et propositions. Rapport de mission du 22 au 30 avril 1999. 18 p.

N° 26 - **A. LEGRAND.** Mission post-récolte à Sao Tomé - Aspects socio-économiques. Rapport de mission du 6 au 13 juin 1999. 30 p.

N° 27 - **J.M. YUNG.** Mission d'appui du 16 avril au 3 mai 1999 au Programme de Recherche

Système du Centre de Recherche Agronomique de Sérédou (Guinée). Rapport de mission. 50 p. (rapport + questionnaire). Juin 1999

N° 28 - E. LATRILLE, M. ARNAUD. Rapport de mission du 20 janvier au 1er février 1999. Appui à l'IRAG : 1. Projet de recherche "Riz Guinée Forestière (Nzérékoré) - 2. Cellule recherche système du CRA de Sérédou. 70 p. Août 1999.

N° 29 - F. RUF, F. LANCON. Indonesia upland agricultural technology study - Phase II. Report February 1997. 221 p.

N° 30 - E. PENOT. La viti-viniculture dans l'Etat du Rio Grande do Sul au Brésil : Appui à une enquête sur l'évolution des systèmes de production. INRA/CTESI. Rapport de mission du 16 au 30 mai 1999. 50 p.

N° 31 - Cathy GEISSLER. Rapport de stage de DESS. Analyse de l'évolution de l'occupation des sols dans la province de Kalimantan Ouest-Indonésie (1985-1995). La perte juridique des territoires par les communautés locales peut-elle engendrer des conflits fonciers ? Septembre 1999. 97 p

N° 32 - E. PENOT. Y-a-t-il encore une place pour les systèmes agroforestiers hétéroclites à base de clones entre monoculture et palmier à huile chez les petits planteurs dans un contexte de crise économique et de crise foncière en Indonésie ? Rapport de mission du 14 juin au 13 juillet 1999. 140 p.

LA GOUTTE D'ENCRE

**53 place Thermidor
Le Parvis des Facultés
34000 MONTPELLIER
FRANCE
Tél : 04-67-65-30-96**

RESUME

Les objectifs de cette mission étaient multiples, et constituaient essentiellement en un appui aux activités en cours du programme socio-économique du SRAP (Smallholder Rubber Agroforestry Project). Le SRAP est un programme de recherche conjointement développé par le CIRAD (initialement CIRAD-CP, puis CP et TERA) et l'ICRAF (en association avec le GAPKINDO et l'IRRI/SEmbawa) en vue de mettre au point des référentiels techniques hétérologes agroforestiers. Ces référentiels techniques à faible ou moyen niveau d'intrants, les R.A.S. (Rubber Agroforestry Systems) sont perçus comme des alternatives potentielles à la nécessaire évolution des jungle rubber (agroforêts à hévéa traditionnelle), dont la productivité est devenue insuffisante, et également à la monoculture dont le coût d'implantation pour les paquets technologiques actuels est généralement trop important et inaccessible hors projet pour les petits planteurs sans capital. Une revue des problèmes rencontrés par l'expérimentation en milieu paysan des systèmes agroforestiers à base d'hévéa, en collaboration avec D Boutin (CIRAD-CP) et G Wibawa a été effectuée lors de la tournée de terrain.

L'appui au programme socio-économique du SRAP concerne principalement le suivi des enquêtes de caractérisation de exploitations agricoles en cours et la préparation des futures enquêtes pour la période 1999/2000 (enquête sur le palmier à huile, le crédit, les organisations paysannes et un diagnostic sur l'évaluation des systèmes RAS). Des enquêtes complémentaires vont être pour compléter la réalisation de la thèse en économie de l'auteur, qui dérive directement du programme socio-économie du SRAP.

Parallèlement a été réalisée une enquête de confirmation des hypothèses sur les effets de la crise économique sur les revenus des producteurs d'hévéa (dans le cadre d'une collaboration pour le livre sur les effets de la crise indonésienne sur l'agriculture

"Indonesia's crisis and its impact on agriculture" de F Ruf et F Gérard).

Un appui technique a été apporté au stage de Cathy Geissler (étudiante en DESS/Université de Nice à CIRAD-TERA/SRAP) sur l'étude de l'évolution de l'utilisation des sols sur la province de West Kalimantan (dans le district de Sanggau) avec une étude cartographique sur la redistribution récente des terres vers les concessions de plantations forestières ou pérennes. Cette dynamique aboutit à une situation de conflits fonciers potentiels entre les communautés locales dayaks et les sociétés de concessions avec une diminution importante des terres directement sous contrôle de ces communautés. L'ensemble de ces activités permettent de répondre en partie à la problématique suivante : Y a t il encore une place pour les systèmes agroforestiers hétérologes à base de clones (de type RAS expérimentée au sein du projet) entre monoculture et palmier à huile chez les petits planteurs dans un contexte de crise économique et de crise foncière en Indonésie ?.

Enfin, la mission a permis une revue des publications en cours (actes du workshop SRAP de septembre 1997 et manuel RAS) ainsi qu'une revue des possibilités de financement futures du projet, avec en particulier les demandes de financements en cours avec INRO/CFC et USAID.

Mots clés : Agroforesterie, hévéa, socio-économie, expérimentation en milieu paysan, land-use, Kalimantan, Bornéo, Indonésie